

**การพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตจากเมล็ดขนุนผสมเม็ดมะม่วงหิมพานต์รสข้าวซอย  
และรสยังเลขนิตแซ่เยือกแข็ง**

**Development Product of Frozen Nuggets from Jackfruit Seeds Mixed  
with Cashew Nut Khao Soi Curry and Hunglei Curry Flavors**

สุทธิพันธุ์ แดงใจ<sup>1\*</sup> และรัฐธรรมนุญ จารุกคพร<sup>2</sup>

Suttiophon Dangjai<sup>1\*</sup> and Ratthammanun Charuphakphong<sup>2</sup>

Received 29 ตุลาคม 2566 Revised 25 มีนาคม 2567 Accepted 17 เมษายน 2567

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสูตรนักเก็ตต้นแบบที่เหมาะสม จำนวน 3 สูตร ผลการวิจัยพบว่านักเก็ตต้นแบบสูตร NV02 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 7.40 อีกทั้งพบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความชอบ 8.00 ซึ่งที่สูงสุดสำหรับผลิตภัณฑ์นักเก็ตสูตรที่ใช้แป้งเมล็ดขนุนและแป้งเม็ดมะม่วงหิมพานต์อัตราส่วนร้อยละ 50:50 ในการศึกษาปริมาณร้อยละ น้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลที่ใช้ในการผลิตนักเก็ตร้อยละ 18.7 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบนักเก็ตรสข้าวซอยและนักเก็ตรสยังเลขนิตแซ่เยือกแข็ง มีค่าเฉลี่ย 7.84 และ 7.88 ซึ่งอยู่ในระดับชอบมาก การตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพนักเก็ตรสข้าวซอยและนักเก็ตรสฮังเลพบว่ามีค่า  $L^*$  เท่ากับ 54.03 และ 53.82 ค่า  $a^*$  เท่ากับ 8.93 และ 8.88 ค่า  $b^*$  เท่ากับ 17.15 และ 18.64 ความความแข็ง (hardness) เท่ากับ 0.26 และ 0.44 นิวตัน ตามลำดับ ด้านคุณค่าทางโภชนาการของนักเก็ตข้าวซอยพบว่ามีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร เท่ากับ 35.45 8.50 14.28 38.0 4.07 3.77 กรัมตามลำดับ และนักเก็ตรสฮังเล มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร เท่ากับ 38.71 7.98 12.74 36.74 3.79 2.83 กรัมตามลำดับ นักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเลขนิตแซ่เยือกแข็ง 314.52 และ 293.54 กิโลแคลอรีต่อ 100 กรัม นักเก็ตต้นแบบทั้งสองสูตรถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิแช่เยือกแข็งแบบควบคุมที่ -16 องศาเซลเซียส เพื่อประเมินอายุการเก็บรักษา พบว่านักเก็ตรสข้าวซอยเก็บได้ไม่เกิน 12 วัน ในขณะที่นักเก็ตรสฮังเลเก็บได้เป็นอย่างน้อย 21 วัน โดยที่ผลิตภัณฑ์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายและการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

**คำสำคัญ:** นักเก็ต, เม็ดขนุน, เม็ดมะม่วงหิมพานต์, ข้าวซอย, ฮังเล

<sup>1</sup> อาจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

<sup>1</sup> Lecturer, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

<sup>2</sup> นักศึกษา, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

<sup>2</sup> Student, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

\* ผู้ประสานงานนิพนธ์ e-mail: suttiphon.uru@hotmail.com

### Abstract

The study aims to investigate three suitable prototype nugget formulas. The findings revealed that the prototype nugget formula NV02 received the highest liking score, with an average of 7.40. The consumers gave the highest liking score for the nuggets recipe, which contained jackfruit seed flour and cashew nut flour at a ratio of 50:50. In a study of the percentage of Khao Soi curry paste and Hung Lay curry paste used in the production of nuggets at 18.7%, consumers rated the highest liking score for Khao Soi and Hung Lay flavored nuggets, with averages of 7.84 and 7.88, respectively. The physical properties of the Khao Soi curry-flavored and Hunglei curry-flavored nuggets were as follows: L\* values were 54.03 and 53.82, a\* values were 8.93 and 8.88, b\* values were 17.15 and 18.64, and hardness was 0.26 and 0.44 N, respectively. The proximate analysis of Khao Soi curry-flavored frozen nuggets has moisture content 35.45 g, protein 8.50 g, fat 14.28 g, carbohydrate 38.0 g, fiber 4.07 g, ash 3.77 g, and energy 314.52 kcal per 100 g, and Hunglei curry-flavored frozen nuggets have moisture content 38.71 g, protein 7.98 g, fat 12.74 g, carbohydrate 36.74 g, fiber 3.79 g, ash 2.83, and energy 293.54 kcal per 100 g. Both prototype nuggets were vacuum-packed and stored at -16 °C for shelf-life evaluation. It was found that Khao Soi nuggets could be kept for no more than 12 days and Hung Le nuggets for at least 21 days without any physical changes in the product, and microbial growth is still within standard criteria.

**Keywords:** Nugget, Jackfruit seeds, Cashew nuts, Khao Soi, Hunglei

### 1. บทนำ

โปรตีนเป็นสารอาหารที่สำคัญ ร่างกายต้องการโปรตีนเพื่อเสริมสร้าง บำรุงรักษาและซ่อมแซมเนื้อเยื่อในร่างกายทุกส่วน หากพิจารณาถึงปริมาณโปรตีนรวมถึงกรดอะมิโนที่สำคัญแล้วผู้ที่มีความต้องการกินมังสวิรัตินี้จะได้รับโปรตีนไม่เพียงพอต่อความจำเป็น หากอ้างอิงจากปริมาณสารอาหารที่แนะนำให้บริโภคประจำวันโดยสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) คนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไปควรบริโภคโปรตีน 50 กรัมต่อวัน (หทัยภัทร อีร์ศรัมย์, 2565) ในอดีตอาหารที่เป็นแหล่งโปรตีน ได้แก่ ไข่ไก่ เนื้อสัตว์ ถั่วชนิดต่าง ๆ นมและผลิตภัณฑ์จากนม ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีนในธรรมชาติที่หาได้ง่าย อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบกันทั่วโลก คือจำนวนประชากรทั่วโลกที่เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้ความต้องการในการบริโภคโปรตีนและสารอาหารอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย จึงได้มีการพัฒนารูปแบบของการผลิตแหล่งโปรตีนใหม่ ๆ ขึ้นเรียกว่า โปรตีนแห่งอนาคต (กันต์ธร หลินวิรัตน์, 2564)

พฤติกรรมผู้บริโภคทั่วโลกที่หันมาใส่ใจและให้ความสำคัญกับการมีสุขภาพดีมากขึ้น โดยผลสำรวจของ The Beet เว็บไซต์ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารสุขภาพ พบว่า ผู้บริโภคในประเทศสหรัฐอเมริการ้อยละ 23 เลือกบริโภคอาหารโปรตีนจากพืชมากขึ้นและมูลค่าของตลาด Plant-Based Food ในประเทศไทยเฉลี่ยแล้วเติบโตร้อยละ 10 ต่อปี โดยผู้ประกอบการไทยที่มีศักยภาพ ได้แก่ กลุ่มธุรกิจแปรรูปเนื้อสัตว์ (Processed Meat) และกลุ่มผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ (Animal product) เนื่องจากอยู่ในตลาดกลุ่มโปรตีนอยู่แล้ว (ญญา ทวยเจริญ, 2564) ในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ภูเขาและมีผลผลิตทางการเกษตรและผลไม้ค่อนข้างมาก พืชเศรษฐกิจที่นิยมปลูกในอำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์ คือ มะม่วงหิมพานต์ สอดคล้องกับไพโรจน์ นะเที่ยง (2557) ได้กล่าวถึงจังหวัดอุดรดิตถ์เป็นจังหวัดรองลงมาจากจังหวัดชลบุรีในการปลูกมะม่วงหิมพานต์มากที่สุดในประเทศไทย เป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทยและมีการปลูกกันมาเป็นเวลานานแล้วเนื่องจากเป็นพืชที่ทนแล้ง ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว ดูแลง่าย นำมาใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด คือ เม็ดในมะม่วงหิมพานต์รับประทานเป็นขนมขบเคี้ยวหรือใช้เป็นส่วนประกอบในอาหารในหลายพื้นที่ อีกทั้งยังมีการปลูกขุนเป็นผลไม้ที่นิยมปลูกมากตามบ้านและในชุมชนเกือบทุกที่ในจังหวัดอุดรดิตถ์ เนื่องจากปลูกง่าย มีรสชาติหอมอร่อยสอดคล้องกับสำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดอำนาจเจริญ (2565) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของเม็ดขนุนอุดมไปด้วยวิตามินที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น วิตามินเอ วิตามินบี1 วิตามินบี2 และวิตามินซี และแร่ธาตุจำเป็น เช่น ซิงค์ ธาตุเหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัสที่มีส่วนช่วยบำรุงสมอง ลดความเครียด ต่อต้านอนุมูลอิสระ ช่วยลดความดัน เพราะมีโพแทสเซียมสูง ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหัวใจโดยช่วยเพิ่มระดับไขมันชนิดดี (HDL) รวมทั้งสารสำคัญที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายหลายประการ เช่น ฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) ซึ่งเป็นสารที่พบมากในพืชตระกูลถั่ว ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้มีความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารว่างชนิดนี้ขึ้น โดยทำจากเม็ดขนุนและเม็ดมะม่วงหิมพานต์ในรสชาติข้าวซอยและรสชาติฮังเล่ขึ้นเนื่องจากข้าวซอยถูกจัดเป็นอาหารประเภทซุ๊ปที่ได้รับความนิยม ฐานเศรษฐกิจจิตต์ (2565) กล่าวถึงผลการสำรวจของเว็บไซต์ TasteAtlas “ข้าวซอย” อาหารท้องถิ่นของภาคเหนือในอันดับ 1 จาก 50 ของ Best Soups และแกงฮังเล่เป็นอาหารภาคเหนือที่ได้รับความนิยมสูง มักจะพบเห็นโดยทั่วไปในการบริโภคและงานบุญประเพณีต่าง ๆ ของท้องถิ่นภาคเหนือที่มีความโดดเด่นด้านเครื่องเทศที่หอมและรสชาติอร่อย ทำให้เลือกนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นทางเลือกในการบริโภคอาหารจากพืชและสามารถนำสูตรไปพัฒนาต่อยอดเชิงพาณิชย์จากการนำวัตถุดิบในชุมชนและท้องถิ่นมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ในการบริโภคต่อไป และลดการทิ้งเม็ดขนุนจากกระบวนการเหลือจำหน่ายได้

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาสูตรนักเก็ตต้นแบบที่เหมาะสม

2.2 เพื่อหาอัตราส่วนของเม็ดขนุนและเม็ดมะม่วงหิมพานต์และปริมาณ

น้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเล่ในการผลิตนักเก็ตให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

2.3 วิเคราะห์หาคุณภาพทางกายภาพ จุลินทรีย์ คุณค่าทางโภชนาการ และหาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น

### 3. ระเบียบวิธีวิจัย

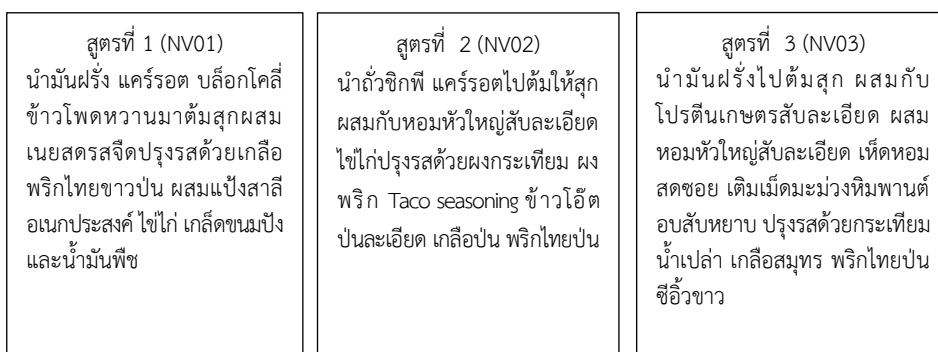
#### 3.1 ศึกษาสูตรนักเก็ตต้นแบบที่เหมาะสม

การศึกษาค้นหาสูตรนักเก็ตต้นแบบจากหนังสือ 3 สูตร มีส่วนผสมดังตารางที่ 1 และกรรมวิธีผลิตดังนี้

ตารางที่ 1 ส่วนผสมนักเก็ตสูตรต้นแบบ

| สูตร                | ส่วนผสม                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| สูตรที่ 1<br>(NV01) | มันฝรั่ง 500 กรัม เนยสดรสจืด 30 กรัม เกลือ 2.8 กรัม พริกไทยขาวป่น 3 กรัม แครร์รอต 80 กรัม บล็อกโคลี่ 60 กรัม ข้าวโพดหวาน 32 กรัม แป้งสาลีอเนกประสงค์ 80 กรัม ไข่ไก่ 76 กรัม เกล็ดขนมปัง 220 กรัม น้ำมันพืช 32 กรัม         |
| สูตรที่ 2<br>(NV02) | ถั่วชิกพี 480 กรัม แครร์รอต 175 กรัม หอมหัวใหญ่ 28 กรัม ไข่ไก่ 78 กรัม ผงกระเทียม 1 กรัม ผงพริกปาปริกา 1.2 กรัม Taco seasoning 3 กรัม ข้าวโอ๊ตอบป่นละเอียด 24 กรัม เกลือป่น 1.8 กรัม พริกไทยป่น 1 กรัม                     |
| สูตรที่ 3<br>(NV03) | มันฝรั่ง 350 กรัม หอมหัวใหญ่ 40 กรัม โปรตีนเกษตร (แช่น้ำร้อน) 5 กรัม เห็ดหอมสด 10 กรัม เม็ดมะม่วงหิมพานต์อบสับหยาบ 10 กรัม กระเทียมสับละเอียด 5 กรัม น้ำเปล่า 30 กรัม เกลือสมุทร 2 กรัม พริกไทยป่น 2 กรัม ซีอิ๊วขาว 5 กรัม |

หมายเหตุ : สูตรที่ 1 สิริรักษ์ บางสุด (2556) ; สูตรที่ 2 ภริตา วิริยะรังสฤษฎ์ (2565) ;  
สูตรที่ 3 สิทธรา พรหมสมบุรณ์ (2553)



นำส่วนผสมส่วนผสมเหนียวเข้ากันและสามารถขึ้นรูปเป็นทรงสี่เหลี่ยมด้วยพิมพ์ได้

คลุกกับแป้งสาลีอเนกประสงค์และเกล็ดขนมปัง แล้วนำไปทอดในกระทะที่น้ำมันร้อน และท่วมนักเก็ตอุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียส (ฐิตาภา เหลี้ยวเจริญ, 2563) เป็นเวลา 8-10 นาทีจนสุกเหลือง ผลิตภัณฑ์ที่ได้นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัส

ภาพที่ 1 กรรมวิธีการผลิตนักเก็ตสูตรต้นแบบทั้ง 3 สูตร

### 3.2 การเตรียมเม็ดขนุนและเม็ดมะม่วงหิมพานต์ใช้เป็นส่วนผสมของน้กเก็ต

นำเม็ดขนุนไปต้มในน้ำเดือดในอัตราส่วนเม็ดขนุน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 4 ลิตร เป็นเวลา 45 นาที (ดรรารัตน์ นาคละอ และคณะ, 2554) และนำเม็ดมะม่วงหิมพานต์ไปต้มในน้ำเกลือ ร้อยละ 2 เป็นเวลา 5 นาที เพื่อใช้ในการเตรียมส่วนผสมสำหรับขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ นำสูตรน้กเก็ตสูตรต้นแบบที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญมาหาอัตราส่วนร้อยละเม็ดขนุน ผสมกับเม็ดมะม่วงหิมพานต์ลงในผลิตภัณฑ์ 6 ระดับ ได้แก่ 90:10 80:20 70:30 60:40 50:50 และ 40:60 ตามลำดับ รายละเอียดดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ปริมาณอัตราส่วนร้อยละของเม็ดขนุนและเม็ดมะม่วงหิมพานต์

| อัตราส่วน          | อัตราส่วนร้อยละของเม็ดขนุนต่อเม็ดมะม่วงหิมพานต์ (กรัม) |                    |                    |                    |                    |                    |
|--------------------|--------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                    | สูตร 01<br>(90:10)                                     | สูตร 02<br>(80:20) | สูตร 03<br>(70:30) | สูตร 04<br>(60:40) | สูตร 05<br>(50:50) | สูตร 06<br>(40:60) |
| เม็ดขนุน           | 432                                                    | 384                | 336                | 288                | 240                | 192                |
| เม็ดมะม่วงหิมพานต์ | 48                                                     | 96                 | 144                | 192                | 240                | 288                |
| รวมปริมาณน้ำหนัก   | 480                                                    | 480                | 480                | 480                | 480                | 480                |

3.3 การเตรียมน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลในส่วนผสมของน้กเก็ตจากเม็ดขนุนและเม็ดมะม่วงหิมพานต์

นำน้กเก็ตสูตรต้นแบบที่ได้จากเม็ดขนุนต่อเม็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยการนำไปบดให้ละเอียดแล้วผสมกับน้ำพริกแกงฮังเล และน้ำพริกแกงข้าวซอยส่วนผสมของน้ำพริกแกงมีรายละเอียดดังตารางที่ 3 และ 4

**ตารางที่ 3** ปริมาณส่วนผสมของน้ำพริกแกงฮังเล

| ส่วนผสม    | ปริมาณ (กรัม)   |                 |                 |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|            | สูตรที่ 1 (H01) | สูตรที่ 2 (H02) | สูตรที่ 3 (H03) |
| พริกแห้ง   | 4.7             | 4.8             | 12.2            |
| พริกขี้หนู | 3.2             | -               | -               |
| หอมแดง     | 24.6            | 42.6            | 50.8            |
| กระเทียม   | 4.8             | 14.4            | 13.4            |
| ตะไคร้ซอย  | 4.7             | 27.4            | 40.0            |
| ข้าวซอย    | 5.5             | -               | 5.5             |
| กะปิหยาบ   | 3.8             | 7.4             | 3.6             |
| เกลือเม็ด  | -               | 8.8             | 2.4             |

หมายเหตุ : สูตรที่ 1 กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม (2558) ; สูตรที่ 2 เบนจ่า เกษนคร (2530) ; สูตรที่ 3 สิริรักษ์ บางสุต และพลวัฒน์ อารมณ (2558)

จากตารางที่ 3 กรรมวิธีการทำน้ำพริกแกงฮังเลนำส่วนผสมของพริกแห้งไปแช่น้ำให้นุ่มแล้วนำส่วนผสมทั้งหมดโขลกรวมกันจนละเอียดดีเพื่อนำไปใช้เติมลงในผลิตภัณฑ์น้กเก็ต

**ตารางที่ 4** ปริมาณส่วนผสมของน้ำพริกแกงข้าวซอย

| ส่วนผสม           | ปริมาณ (กรัม)   |                 |                 |
|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                   | สูตรที่ 1 (K01) | สูตรที่ 2 (K02) | สูตรที่ 3 (K03) |
| พริกแห้ง          | 5.4             | 9.6             | 17              |
| พริกขี้หนูแห้งป่น | -               | -               | 15              |
| เกลือสมุทร        | 2.4             | -               | 9               |
| ลูกผักชีคั่ว      | 4.1             | -               | 8               |
| ชะโกแคะเปลือก     | 3.2             | -               | -               |
| ขิงซอยคั่ว        | 11              | -               | 28              |
| ขมิ้นสดหั่น       | 5.5             | 10              | 8               |
| หอมแดง            | 70              | 71.2            | 28              |
| กระเทียม          | -               | 4.8             | 20              |
| ผิวมะกรูด         | -               | 2               | -               |
| กระชาย            | -               | 32              | -               |
| ตะไคร้            | -               | 18              | 26              |
| น้ำตาลปีบ         | -               | 11.5            | -               |
| กะปิ              | -               | 12.2            | 4               |
| ผงกะหรี่          | -               | 57.9            | 14              |
| รากผักชี          | -               | -               | 4               |
| พริกไทยขาว        | -               | -               | 1               |

หมายเหตุ : สูตรที่ 1 สิริรักษ์ บางสุต และพลวัฒน์ อารมณ (2558) ; สูตรที่ 2 วชิร ไตรเจริญกุลภักดี (จงแจ่ม) (2558) ;  
สูตรที่ 3 สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2562)

จากตารางที่ 4 กรรมวิธีการทำน้ำพริกแกงข้าวซอย นำพริกแห้งไปแช่น้ำให้นุ่ม นำส่วนผสมทั้งหมดโขลกรวมกันจากของแห้งไปถึงของเปียกจนส่วนผสมเนียนละเอียด เพื่อนำไปใช้เติมลงในผลิตภัณฑ์นั้กเก็ต

**ตารางที่ 5** ปริมาณน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลที่ใส่ลงนั้กเก็ต

| คุณลักษณะ         | ปริมาณ (กรัม) |             |             |             |             |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                   | ร้อยละ 10.2   | ร้อยละ 13.1 | ร้อยละ 15.9 | ร้อยละ 18.7 | ร้อยละ 21.6 |
| น้ำพริกแกงข้าวซอย | 72            | 92          | 112         | 132         | 152         |
| น้ำพริกแกงฮังเล   | 72            | 92          | 112         | 132         | 152         |

นำสูตรนั้กเก็ตจากเม้ดซุ้ผสมกับเม้ดมะม่วงหิมพานต์ที่พัฒนาขึ้นมาหาอัตราส่วน ปริมาณน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลเพื่อใช้ในการผลิตนั้กเก็ต โดยการนำน้ำพริก แกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลมาผสมกับสูตรนั้กเก็ตที่พัฒนาขึ้น แบ่งเป็น 5 ระดับ ร้อยละ 10.2 13.1 15.9 18.7 และ 21.6 ของน้ำหนักส่วนผสมนั้กเก็ตที่ควบคุม รวมจำนวน 10 สูตร แล้วจึงปรุงรส นำมาขึ้นรูปเป็นทรงสี่เหลี่ยม ทอดในน้ำมันอุณหภูมิ 150-180 องศาเซลเซียส เวลา 8-10 นาที ให้เป็นสีเหลือง และเนื้อสัมผัสกรอบ

### 3.4 การวิเคราะห์คุณภาพ

การวิเคราะห์ค่าสี  $L^*a^*b^*$  ด้วยเครื่อง Color Meter ใช้เครื่องวัดสีกับนักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเลทั้งด้านหน้าและด้านหลัง โดยสุ่มตัวอย่างวัดจำนวน 10 ซ้ำ การวัดปริมาณน้ำอิสระ water activity (Aw) ด้วยเครื่อง Aqualab รุ่น CX2 (Deca-gon Device, Inc., USA) จำนวน 3 ซ้ำ และการวัดเนื้อสัมผัส Texture Profile Analysis (TPA) ด้วยเครื่องวัดเนื้อสัมผัส (รุ่น TA.XT plus, Stable Micro Systems Texture analyzer Surrey, UK) ทำการตรวจวัด 3 ซ้ำ บันทึกความแข็ง (Hardness) ผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางสถิติ

### 3.5 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสของนักเก็ตจากเม็ดขนุนผสมเม็ดมะม่วงหิมพานต์รสข้าวซอยและรสยังเลชนิดแช่เยือกแข็งโดยประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ 6 ด้าน ประกอบด้วย ด้านลักษณะภายนอก (รูปร่าง) สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบชิมทางประสาทสัมผัสเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาดกว้าง x ยาว x หนา เท่ากับ 4 ซม. x 5 ซม. x 2 ซม. ที่ผ่านความร้อนบรรจุในกระปุกพลาสติกใสปิดฝาควบคุมความสะอาด มีน้ำหนัก 20-25 กรัม/ชิ้น ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการ 9-point Hedonic scale ซึ่งมีระดับคะแนน 1-9 (1=ไม่ชอบมากที่สุด 9=ชอบมากที่สุด) โดยใช้ผู้ทดสอบการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการทดสอบชิมเป็นผู้เชี่ยวชาญระดับห้องปฏิบัติการที่สามารถให้ข้อเสนอแนะในการคัดเลือกและพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จำนวน 5 คน และผู้บริโภคทางด้านอาหารและโภชนาการที่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 50 คน

### 3.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำนักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเลสูตรที่ได้รับความนิยมสูงสุดจากผู้บริโภคมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ วิเคราะห์พลังงาน ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร เถ้า ด้วยวิธี AOAC (2019)

### 3.7 การวิเคราะห์ด้านจุลินทรีย์

นำนักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเลที่ผลิตแล้วเก็บรักษาในอุณหภูมิแช่เยือกแข็งควบคุมอุณหภูมิ -13 ถึง -18 องศาเซลเซียส วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีในผลิตภัณฑ์ ได้แก่ วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) วิเคราะห์ซาลโมเนลลา (Salmonella spp.) วิเคราะห์คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Clostridium perfringens) วิเคราะห์สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus) วิเคราะห์บาซิลลัส ซีเรียส (Bacillus cereus) วิเคราะห์ยีสต์และรา (Yeast and Mold)

### 3.8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ; RCBD การทดสอบคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส นำผลข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

#### 4. ผลการวิจัย

##### 4.1 ผลการทดลองหาสูตรนักเก็ตต้นแบบ

นักเก็ตสูตรต้นแบบจำนวน 3 สูตร คือ สูตรที่ 1 (NV01) สูตรที่ 2 (NV02) และสูตรที่ 3 (NV03) ได้นำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้เชี่ยวชาญระดับห้องปฏิบัติการ จำนวน 5 คน รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของนักเก็ตต้นแบบจากผู้เชี่ยวชาญ

| คุณลักษณะอาหาร                       | สูตรนักเก็ตต้นแบบ |                  |                  |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|
|                                      | สูตรที่ 1 (NV01)  | สูตรที่ 2 (NV02) | สูตรที่ 3 (NV03) |
| ลักษณะภายนอก (รูปร่าง) <sup>ns</sup> | 7.40±0.89         | 8.00±0.71        | 7.80±1.09        |
| สี <sup>ns</sup>                     | 7.80±0.83         | 7.80±0.83        | 7.80±0.83        |
| กลิ่น <sup>ns</sup>                  | 7.60±1.14         | 8.00±0.71        | 8.00±0.71        |
| รสชาติ <sup>ns</sup>                 | 7.60±1.14         | 7.60±1.14        | 7.60±1.14        |
| เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>            | 7.40±0.89         | 7.40±0.89        | 7.40±0.89        |
| การยอมรับโดยรวม <sup>ns</sup>        | 6.80±1.30         | 7.40±1.14        | 6.80±0.84        |

หมายเหตุ : ตัวอักษร ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสนักเก็ตสูตรต้นแบบ พบว่า สูตรที่ 2 (NV02) ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดจาก 3 สูตร สูตรนักเก็ตต้นแบบ 3 สูตรผู้ประเมินให้คะแนนความชอบไม่มีความแตกต่างทางสถิติเนื่องจากคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์มีความใกล้เคียงกัน จึงได้คัดเลือกสูตรที่ 2 ที่มีความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง มีค่าเฉลี่ย 7.40 ไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อ

##### 4.2 ผลการหาอัตราส่วนเนื้อขนุนต่อเนื้อมะม่วงหิมพานต์

นักเก็ตสูตรต้นแบบสูตรที่ 2 (NV02) นำมาหาอัตราส่วนร้อยละของเนื้อขนุนต่อเนื้อมะม่วงหิมพานต์ จำนวน 6 ระดับ ประกอบด้วย สูตรที่ 1 (90:10) สูตรที่ 2 (80:20) สูตรที่ 3 (70:30) สูตรที่ 4 (60:40) สูตรที่ 5 (50:50) และสูตรที่ 6 (40:60) ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า สูตรที่ 3, 4 และ 5 ได้ผ่านการคัดเลือกคะแนนสูงสุด 3 ลำดับจึงนำ 3 สูตร มาเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภค จำนวน 50 คน รายละเอียดดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของอัตราส่วนร้อยละของเม็ดขนุนและเม็ดมะม่วงหิมพานต์จากผู้บริโภค

| คุณลักษณะอาหาร            | สูตรน้ำที่เกิดจากเม็ดขนุนผสมเม็ดมะม่วงหิมพานต์ |                          |                        |
|---------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
|                           | สูตรที่ 3 (M03)                                | สูตรที่ 4 (M04)          | สูตรที่ 5 (M05)        |
| ลักษณะภายนอก (รูปร่าง)    | 7.35±1.19 <sup>b</sup>                         | 7.78±1.00 <sup>a,b</sup> | 7.87±0.96 <sup>a</sup> |
| สี                        | 7.52±1.25 <sup>b</sup>                         | 8.04±1.01 <sup>a</sup>   | 8.12±0.96 <sup>a</sup> |
| กลิ่น <sup>ns</sup>       | 7.56±1.16                                      | 7.78±1.07                | 7.82±1.06              |
| รสชาติ                    | 6.90±1.39 <sup>b</sup>                         | 7.54±1.31 <sup>a</sup>   | 7.52±1.28 <sup>a</sup> |
| เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup> | 7.10±1.33                                      | 7.54±1.09                | 7.58±1.11              |
| การยอมรับโดยรวม           | 7.38±1.12 <sup>b</sup>                         | 7.84±0.98 <sup>a</sup>   | 8.00±0.93 <sup>a</sup> |

**หมายเหตุ :** ตัวอักษร a b ที่กำกับตัวเลขในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

จากตารางที่ 7 น้ำที่เกิดจากเม็ดขนุนต่อเม็ดมะม่วงหิมพานต์ ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค 50 คน โดยทำการประเมินคุณลักษณะ 6 ด้าน พบว่า สูตรที่ 5 (M 05) ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดมีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 8.00 โดยมีอัตราส่วนร้อยละของเม็ดขนุนต่อเม็ดมะม่วงหิมพานต์ในระดับ 50:50 คุณลักษณะทั้ง 6 ด้านพบว่ามีความชอบอยู่ในระดับชอบมากเท่ากันทุกด้าน รองลงมาเป็นสูตรที่ 4 (60:40) มีค่าเฉลี่ย 7.84 และสูตรที่ 3 (70:30) มีค่าเฉลี่ย 7.38

#### 4.3 ผลการใช้ น้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลลงในผลิตภัณฑ์น้ำเกิด

นำน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลมาทดลองปรุงประกอบอาหารเพื่อทดสอบคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำแกงและด้านอื่น ๆ กับผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อนำน้ำพริกแกงไปทดลองทำน้ำเกิด พบว่าน้ำพริกแกงข้าวซอยสูตรที่ 3 (K03) ได้รับคะแนนสูงสุด อยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.80 และน้ำพริกแกงฮังเลสูตรที่ 2 (H02) ได้รับคะแนนสูงสุด อยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 8.20 จึงนำสูตรที่ผ่านจากผู้เชี่ยวชาญมาทดลองใช้ในผลิตภัณฑ์น้ำเกิดเม็ดขนุนต่อเม็ดมะม่วงหิมพานต์ (50:50) โดยผสมเข้ากับวัตถุดิบที่เตรียมไว้ขึ้นรูปลงทอดในน้ำมัน (ควบคุมอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส) จนผลิตภัณฑ์สุกเหลือง กรอกรายละเอียดดังตารางที่ 8

**ตารางที่ 8 ผลการหาปริมาณน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลในการผลิตนั้กเก็ต**

| ส่วนผสม                          | ปริมาณ (กรัม)             |                           |                           |                           |                           |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|                                  | สูตร MJ01<br>(ร้อยละ10.2) | สูตร MJ02<br>(ร้อยละ13.1) | สูตร MJ03<br>(ร้อยละ15.9) | สูตร MJ04<br>(ร้อยละ18.7) | สูตร MJ05<br>(ร้อยละ21.6) |
| น้ำพริกแกงข้าวซอย (K)            | 72                        | 92                        | 112                       | 132                       | 152                       |
| น้ำพริกแกงฮังเล (H)              | 72                        | 92                        | 112                       | 132                       | 152                       |
| <b>ส่วนผสมควบคุม</b>             |                           |                           |                           |                           |                           |
| เม็ดขนุนต้มสุก                   | 168                       | 168                       | 168                       | 168                       | 168                       |
| เม็ดมะม่วงหิมพานต์ต้มสุก         | 168                       | 168                       | 168                       | 168                       | 168                       |
| ถั่วชิกพีต้มสุก                  | 144                       | 144                       | 144                       | 144                       | 144                       |
| หอมใหญ่หนึ่ง                     | 80                        | 80                        | 80                        | 80                        | 80                        |
| แครอทหนึ่ง                       | 70                        | 70                        | 70                        | 70                        | 70                        |
| ไชขาว                            | 40                        | 40                        | 40                        | 40                        | 40                        |
| ข้าวโอ๊ต                         | 35                        | 35                        | 35                        | 35                        | 35                        |
| <b>เครื่องปรุงรสตามอัตราส่วน</b> |                           |                           |                           |                           |                           |
| เกลือป่น                         | 5.2                       | 10.4                      | 10.4                      | 10.4                      | 10.4                      |
| ขมิ้นผง                          | 2.6                       | 4.4                       | 5.2                       | 6.6                       | 8                         |
| น้ำตาลปี๊บ                       | 40                        | 47                        | 54                        | 61                        | 68                        |
| กะทิสำเร็จรูป                    | 40                        | 50                        | 60                        | 70                        | 80                        |
| ผงกะหรี่                         | 8                         | 10                        | 12                        | 14                        | 16                        |
| แป้งข้าวโพด                      | 12                        | 18                        | 24                        | 30                        | 36                        |

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเก็ตรสข้าวซอยและรสฮังเลทั้ง 10 สูตร มาทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่านักเก็ตที่ปรุงรสน้ำพริกแกงข้าวซอยที่ผ่านการประเมินทางประสาทสัมผัสได้ความชอบสูงสุด 3 ลำดับคือ สูตร MJK03 112 กรัม (ร้อยละ 15.9) รองลงมาสูตร MJK04 132 กรัม (ร้อยละ 18.7) และสูตร MJK05 152 กรัม (ร้อยละ 21.6) ตามลำดับ และนักเก็ตที่ผ่านการปรุงรสด้วยน้ำพริกแกงฮังเลที่ผ่านการประเมินได้ความชอบสูงสุด 3 ลำดับคือ สูตร MJH03 112 กรัม (ร้อยละ 15.9) รองลงมา MJH02 92 กรัม (ร้อยละ 13.1) และ MJH04 132 กรัม (ร้อยละ 18.7) จึงคัดเลือกทั้ง 6 สูตรไปทดสอบกับผู้บริโภคต่อไป

#### 4.4 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

นักเก็ตที่ผ่านการทดสอบชิมจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ตัวอย่าง คือ นักเก็ตรสข้าวซอยและนักเก็ตรสฮังเล จำนวน 6 สูตร มาทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภคจำนวน 50 คน รายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของนักเกีตรสยังเลจากผู้บริโภ

| ลักษณะอาหาร                          | นักเกีตรสยังเล (MJH) |                    |                    |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
|                                      | สูตรที่ 11 (MJH11)   | สูตรที่ 12 (MJH12) | สูตรที่ 13 (MJH13) |
| ลักษณะภายนอก (รูปร่าง) <sup>ns</sup> | 7.78±1.11            | 7.92±0.09          | 7.78±1.06          |
| สี <sup>ns</sup>                     | 7.74±1.17            | 7.70±1.13          | 7.56±1.15          |
| กลิ่น <sup>ns</sup>                  | 7.56±1.09            | 7.68±1.10          | 7.56±1.13          |
| รสชาติ <sup>ns</sup>                 | 7.34±1.19            | 7.58±1.16          | 7.24±1.45          |
| เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>            | 7.38±1.24            | 7.54±1.13          | 7.48±1.15          |
| การยอมรับโดยรวม <sup>ns</sup>        | 7.56±1.13            | 7.88±0.96          | 7.54±1.16          |

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

จากตารางที่ 9 นักเกีตรสยังเลทั้ง 3 สูตร ผู้บริโภให้คะแนนการยอมรับจากประสาทสัมผัสในด้านคุณลักษณะอาหารไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ซึ่งทั้ง 3 สูตรได้มีรสชาติแกงยังเลอยู่ในระดับชอบมากเท่ากันจึงนำไปวัดคุณภาพทางกายภาพ

ตารางที่ 10 คะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของนักเกีตรสข้าวซอยจากผู้บริโภ

| ลักษณะอาหาร                          | นักเกีตรสข้าวซอย (MJK) |                          |                          |
|--------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                      | สูตรที่ 8 (MJK08)      | สูตรที่ 9 (MJK09)        | สูตรที่ 10 (MJK10)       |
| ลักษณะภายนอก (รูปร่าง) <sup>ns</sup> | 7.47±0.98              | 7.72±1.06                | 7.74±1.04                |
| สี <sup>ns</sup>                     | 7.68±0.96              | 7.70±1.18                | 7.80±1.09                |
| กลิ่น <sup>ns</sup>                  | 7.60±1.31              | 7.74±1.10                | 7.70±1.31                |
| รสชาติ                               | 7.16±1.18 <sup>b</sup> | 7.56±1.16 <sup>a,b</sup> | 7.68±1.10 <sup>a</sup>   |
| เนื้อสัมผัส <sup>ns</sup>            | 7.18±1.32              | 7.56±1.16                | 7.60±1.12                |
| การยอมรับโดยรวม                      | 7.36±1.05 <sup>b</sup> | 7.84±1.04 <sup>a</sup>   | 7.72±1.09 <sup>a,b</sup> |

หมายเหตุ : ตัวอักษร a b ที่กำกับตัวเลขในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ )

จากตารางที่ 10 นักเกีตรสข้าวซอย เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสกับผู้บริโภ 50 คนพบว่า ผู้บริโภให้คะแนนการยอมรับจากประสาทสัมผัสในด้านคุณลักษณะอาหารด้านลักษณะภายนอก (รูปร่าง) ด้านสี ด้านกลิ่น และด้านเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p>0.05$ ) และผู้บริโภมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์นักเกีตรสจากเม็ดขนุนผสมเม็ดมะม่วงหิมพานต์รสข้าวซอยสูตรที่ 09 (MJK09) สูงสุด มีความชอบอยู่ในระดับชอบมาก มีค่าเฉลี่ย 7.84 ซึ่งผลิตภัณฑ์มีคะแนนด้านกลิ่นสูงสุด (7.74) ซึ่งทั้ง 3 สูตรได้มีรสชาติข้าวซอยอยู่ในระดับปานกลางและระดับชอบมากจึงได้คัดเลือกไปวัดคุณภาพทางกายภาพ

#### 4.5 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น

1) ค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  ค่าเนื้อสัมผัส และค่า  $Aw$  นำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดสอบความชอบของผู้บริโภมาทำการวิเคราะห์คุณภาพในตัวผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้น 6 สูตร มีรายละเอียดดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์คุณภาพนักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเล

| ด้านคุณภาพ | สูตรนักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเล |                          |                           |                          |                        |
|------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|
|            | L*                             | a*                       | b*                        | ความแข็ง<br>(Hardness)   | Aw                     |
| MJ 00      | 56.10±2.83 <sup>a</sup>        | 6.71±0.83 <sup>b</sup>   | 19.52±2.62 <sup>a</sup>   | 0.48±0.08 <sup>a</sup>   | 0.58±0.83 <sup>b</sup> |
| MJK 08     | 52.41±1.82 <sup>b</sup>        | 8.09±7.09 <sup>a</sup>   | 17.01±2.45 <sup>a,b</sup> | 0.36±0.06 <sup>a,b</sup> | 0.81±0.01 <sup>a</sup> |
| MJK 09     | 54.03±2.29 <sup>a,b</sup>      | 8.93±2.37 <sup>a</sup>   | 17.15±2.25 <sup>a</sup>   | 0.26±0.05 <sup>b</sup>   | 0.81±0.70 <sup>a</sup> |
| MJK 10     | 53.24±2.29 <sup>b</sup>        | 7.60±1.12 <sup>a,b</sup> | 15.75±3.22 <sup>b</sup>   | 0.41±0.07 <sup>a</sup>   | 0.81±0.06 <sup>a</sup> |
| MJH 11     | 52.16±1.46 <sup>b</sup>        | 8.60±1.27 <sup>a</sup>   | 16.68±1.58 <sup>b</sup>   | 0.48±0.07 <sup>a</sup>   | 0.87±0.06 <sup>a</sup> |
| MJH 12     | 53.82±2.18 <sup>b</sup>        | 5.88±0.84 <sup>a</sup>   | 18.64±2.31 <sup>a,b</sup> | 0.44±0.10 <sup>a</sup>   | 0.87±0.05 <sup>a</sup> |
| MJH 13     | 52.84±1.98 <sup>b</sup>        | 5.84±2.39 <sup>a</sup>   | 17.92±2.81 <sup>a,b</sup> | 0.54±0.01 <sup>b</sup>   | 0.87±0.06 <sup>a</sup> |

หมายเหตุ : สูตร MJ00 หมายถึง ผลิตภัณฑ์นักเก็ตที่จำหน่ายในท้องตลาด  
ตัวอักษร a b ที่กำกับตัวเลขในแนวนอนเดียวกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

จากตารางที่ 11 พบว่า นักเก็ตที่ผ่านการพัฒนาทั้ง 6 สูตร คือนักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเลผ่านการทอดตามีเนื้อสัมผัสใกล้เคียงกับสูตรท้องตลาด (MJ00) มีความแข็งใกล้เคียงกับนักเก็ตชนิดหนึ่งที่จำหน่ายในท้องตลาด เมื่อนำไปวัดค่าสีพบว่ามีความใกล้เคียงกันมีสีเหลือง-น้ำตาลอ่อน และมีค่า Aw ที่สูงเนื่องจากเป็นนักเก็ตที่เป็นผลิตภัณฑ์กรอบนอกและมีความนุ่มด้านในและยังมีความชื้นอยู่ด้านในผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.8-0.9 ส่งผลให้ยีสต์และราบางกลุ่มสามารถเจริญเติบโตได้

2) ค่าจุลินทรีย์ นำผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นจากการได้รับความชอบสูงสุดจากผู้บริโภคคือสูตรนักเก็ตรสข้าวซอยสูตรที่ 9 (MJK09) และสูตรนักเก็ตรสยังเลสูตรที่ 12 (MJH12) ทำการตรวจวิเคราะห์หาจุลินทรีย์รายละเอียดดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลการวัดค่าจุลินทรีย์

| รายการ                               | ค่าจุลินทรีย์นักเก็ตข้าวซอยสูตร<br>ที่ 9 (MJK09) | ค่าจุลินทรีย์นักเก็ตยังเล<br>สูตรที่ 12 (MJH12) |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1. <i>Salmonella</i> spp./25 g       | Not detected                                     | Not detected                                    |
| 2. <i>Clostridium perfringens</i> /g | Less than 100 cfu                                | Less than 100 cfu                               |
| 3. <i>Staphylococcus aureus</i> /g   | Less than 100 cfu                                | Less than 100 cfu                               |
| 4. <i>Bacillus cereus</i> /g         | Less than 100 cfu                                | Less than 100 cfu                               |
| 5. Yeast/g                           | Less than 10 cfu                                 | Less than 10 cfu                                |
| 6. Mold/g                            | Less than 10 cfu                                 | Less than 10 cfu                                |
| 7. Total plate count                 | Less than 10 cfu                                 | Less than 10 cfu                                |

จากตารางที่ 12 พบว่านักเก็ตที่บรรจุในถุงสุญญากาศน้ำหนัก 50 กรัม เก็บรักษาในระดับอุณหภูมิควบคุม -13 ถึง -18 องศาเซลเซียส ตรวจวิเคราะห์หาจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์นักเก็ตรสข้าวซอยสามารถเก็บรักษาได้ 12 วัน และนักเก็ตรสยังเล 21 วัน ผลิตภัณฑ์ไม่ปรากฏอันตรายจากจุลินทรีย์ในอาหารและผลิตภัณฑ์สามารถเก็บไว้ได้ 28 วัน เมื่อนำมาคินสภาพด้วย

วิธีการทอดในน้ำมันและใช้หม้อทอดไร้น้ำมันผลิตภัณฑ์เริ่มมีการเปลี่ยนสภาพไม่เหมือนวันเริ่มต้นผลิต จึงไม่เหมาะแก่การนำมาบริโภคต่อ

3) คุณค่าทางโภชนาการ นำผลิตภัณฑ์นักเก็ตรสข้าวซอยสูตรที่ 09 (MJK09) และนักเก็ตรสยังเลสูตรที่ 12 (MJH12) ไปตรวจวิเคราะห์หาคุณค่าโภชนาการโดยการเปรียบเทียบกับนักเก็ตยี่ห้อหนึ่งในท้องตลาด รายละเอียดดังตารางที่ 13

**ตารางที่ 13** ผลการเปรียบเทียบค่าคุณค่าโภชนาการกับสูตรที่พัฒนาขึ้น

| รายการ               | สูตรนักเก็ตยี่ห้อหนึ่งในท้องตลาด (MJ00)<br>(100 กรัม) | สูตรนักเก็ตรสข้าวซอย<br>(100 กรัม) | สูตรนักเก็ตรสยังเล<br>(100 กรัม) |
|----------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| พลังงาน (กิโลแคลอรี) | 420.52                                                | 314.52                             | 293.54                           |
| ความชื้น (กรัม)      | 60.34                                                 | 35.45                              | 39.71                            |
| โปรตีน (กรัม)        | 24.03                                                 | 8.50                               | 7.98                             |
| ไขมัน (กรัม)         | 24.81                                                 | 14.28                              | 12.74                            |
| คาร์โบไฮเดรต (กรัม)  | 32.0                                                  | 38.0                               | 36.74                            |
| ใยอาหาร (กรัม)       | 0.12                                                  | 4.07                               | 3.79                             |
| เกลือ (กรัม)         | 9.22                                                  | 3.77                               | 2.83                             |

จากตารางที่ 13 ผลิตภัณฑ์นักเก็ตรสข้าวซอยมีพลังงานสูงกว่านักเก็ตรสยังเลเนื่องจากมีส่วนผสมของกะทิในส่วนผสมเพื่อการขึ้นรูปส่วนผสม และนักเก็ตรสยังเลมีปริมาณคุณค่าโภชนาการน้อยกว่านักเก็ตรสข้าวซอยในทุกด้าน ยกเว้นความชื้น เนื่องจากใช้น้ำเปล่าในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์พบว่าทั้ง 2 ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นไม่มีส่วนประกอบของเนื้อสัตว์แต่ยังมีสารอาหารโปรตีน นักเก็ตที่พัฒนาขึ้นมีปริมาณไขมันลดลงและสารอาหาร ใยอาหาร ที่มากกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด และการใช้เม็ดมะม่วงหิมพานต์และเม็ดขนุนยังให้สารอาหารคาร์โบไฮเดรตที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด



นักเก็ตรสข้าวซอย  
สูตร08 (MJK08)



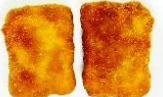
นักเก็ตรสข้าวซอย  
สูตร09 (MJK09)



นักเก็ตรสข้าวซอย  
สูตร10 (MJK10)



นักเก็ตรสยังเล  
สูตร11 (MJH11)



นักเก็ตรสยังเล  
สูตร12 (MJH12)



นักเก็ตรสยังเล  
สูตร13 (MJH13)

**ภาพที่ 2** ผลิตภัณฑ์นักเก็ตรสข้าวซอยและรสยังเลที่พัฒนาขึ้น

## 5. อภิปรายผล

การพัฒนานักเกิดโดยการศึกษาสูตรต้นแบบ จำนวน 3 สูตรพบว่าสูตรที่ 01 ได้รับความชอบสูงสุดโดยมีลักษณะสูตรที่ดีสอดคล้องกับภัทรา สาขะมุติ และวราวงคณา สมพงษ์ (2564) กล่าวไว้ว่าคุณภาพนักเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยนำเนื้อสัตว์มาตัดเป็นชิ้นคลุกกับส่วนผสมต่าง ๆ เช่น เกลือ เครื่องเทศ เพื่อเพิ่มกลิ่นรสให้เป็นที่ยอมรับต่อผู้บริโภค จากนั้นนำไปชุบกับแป้งทอดและขนมปังป่น เก็บรักษาโดยการแช่เยือกแข็ง ก่อนบริโภคนำไปทอดในน้ำมันจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีเหลืองกรอบน่ารับประทาน เมื่อได้สูตรที่ดีจึงนำไปศึกษาหานักเกิดจากเม็ดขนุนผสมเม็ดมะม่วงหิมพานต์ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกแก่ผู้บริโภคที่สนใจในปัจจุบันโปรตีนพืชเป็นเทรนด์ของอุตสาหกรรมอาหารนำมาใช้ในการทดแทนเนื้อสัตว์ยังเข้ากับรูปแบบการใช้ชีวิตกับคนรักสุขภาพได้ โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงรูปของอาหารจานด่วน เช่น นักเกิด จากโปรตีนเนื้อสัตว์เป็นโปรตีนจากพืช (ฐิตาภรณ์ ตัมพานวัตร และคณะ, 2566) แหล่งวัตถุดิบจากพืชมีปริมาณโปรตีนแตกต่างกัน มีคุณสมบัติส่งเสริมภูมิคุ้มกันของร่างกาย สร้างกล้ามเนื้อและช่วยชะลอการเกิดโรคจากความเสื่อมของร่างกาย แหล่งโปรตีนจากพืช เช่น เมล็ดพืช (ชนิษฐา รุตติณมงคล, 2565) สอดคล้องกับเขมิสรา ชีวพฤษย์ และนิพัฒน์ ลิ้มสงวน (2565) โปรตีนจากพืชจัดเป็นโปรตีนทางเลือก (alternative protein) เพื่อทดแทนโปรตีนจากสัตว์และเพื่อสิ่งแวดล้อม ภัทรพร นุตาลัย และคณะ (2557) ได้กล่าวถึงเมล็ดขนุนเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยมีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 10-12 ในการทดลองพัฒนาขึ้นนักเกิดจากเม็ดขนุนผสมเม็ดมะม่วงหิมพานต์ได้ปรุงรสข้าวซอยและรสฮังเลขึ้นเพื่อให้การบริโภคอาหารจากพืชมีความแปลกใหม่มากขึ้น สอดคล้องกับกันต์ธร หลินวรัตน์ (2564) เครื่องปรุงรสสำหรับอาหารจากพืชอย่างแท้จริงเพราะนอกจากจะเพิ่มรสชาติและกลิ่นให้ดียิ่งขึ้น เมื่อนำผลิตภัณฑ์ไปทดลองกับผู้บริโภคพบว่าปริมาณน้ำพริกแกงข้าวซอยและฮังเลเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในระดับชอบมาก ค่าสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากปริมาณส่วนผสมของไขมันผงและผงกะหรี่ที่มากขึ้นในส่วนผสม สอดคล้องกับภัทรา สาขะมุติ และวราวงคณา สมพงษ์ (2564) กล่าวถึงผงไขมันประกอบด้วยสาระสำคัญ คือ สารเคอร์คิวมิน ซึ่งเป็นสารสีเหลืองส้ม ทำให้ผลิตภัณฑ์เป็นสีเหลืองเวลาทอดสุกแล้ว ในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถเก็บไว้ในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ (Vacuum Packaging; VP) ให้การปกป้องผลิตภัณฑ์ได้ดียิ่งขึ้น บรรจุในบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้จะมียาใช้ในการเก็บรักษานานสูงสุด (สิริยุภา เนตรมัย และฐิติศิลป์ กิจเชวงกุล, 2564) เพราะการเสื่อมเสียทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูงและชื้นปานกลางทำให้เกิดเชื้อราขึ้นอยู่กับชนิดและผลิตภัณฑ์ (ปาณิสรา โรจน์ชวฤทธิ์ และคณะ, 2564) อาหารที่มีความชื้นสูงหรือมีน้ำอิสระจำนวนมากจะทำให้จุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดีและรวดเร็ว (สุภารัตน์ ฉายโฉมเลิศ, 2561) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานจึงจำเป็นต้องแช่แข็ง สอดคล้องกับบริพร พลพิช (2565) กระบวนการแช่แข็งเป็นวิธีการถนอมอาหารรูปแบบหนึ่งโดยการลดอุณหภูมิของอาหารจนถึง -18 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่านั้นสอดคล้องกับวิภาดา มุรินทร์นพมาศ (2561) ได้กล่าวถึงการเก็บรักษาอาหารสำเร็จรูปหลังจากผ่านกระบวนการผลิตมาแล้วต้องนำแช่แข็งในอุณหภูมิต่ำทันที เป็นวิธีการเก็บอาหารระดับอุตสาหกรรมได้นานยิ่งขึ้น

## 6. องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์นักเก็ตจากเม็ตซุนและเม็ตมะม่วงหิมพานต์ผ่านกรรมวิธีการต้ม สามารถแปรรูปวัตถุดิบในท้องถิ่นเพื่อใช้ทดแทนส่วนผสมหลักของผลิตภัณฑ์ได้ เหมือนกับการใช้ธัญพืชในท้องตลาดและยังมีคาร์โบไฮเดรตและใยอาหารที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับเทรนด์อาหารในปัจจุบันให้ความนิยมบริโภคอาหารเน้นความสะดวกสบายและนักเก็ตก็เป็นที่นิยมในการรับประทานของทานเล่นได้ มีความเป็นไปได้ในการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วไป อีกทั้งยังสามารถปรุงรสจากน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลจากอาหารท้องถิ่นภาคเหนือเพื่อปรับปรุงรสชาติให้มีความอร่อยเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

## 7. สรุป

นักเก็ตจากเม็ตซุนและเม็ตมะม่วงหิมพานต์มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์โดยมีอัตราส่วนการผสมร้อยละ 50:50 เมื่อนำไปทดสอบความชอบกับผู้บริโภค มีความชอบอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.40) สามารถนำมาเติมน้ำพริกแกงข้าวซอยและน้ำพริกแกงฮังเลในปริมาณร้อยละ 18.7 ผู้บริโภคให้ความชอบมาก 7.84 และ 7.80 ตามลำดับ เมื่อนำมาตรวจวิเคราะห์คุณภาพค่าสี ค่าเนื้อสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์นักเก็ตรสข้าวซอยและฮังเลที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพใกล้เคียงกับนักเก็ตท้องตลาดเนื่องจากมีส่วนผสมกับเหนียวเกาะกันเป็นส่วนผสมเดียวกัน สามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิแช่แข็งนักเก็ตรสฮังเลเก็บได้ 21 วัน และนักเก็ตรสข้าวซอย 18 วัน ผลิตภัณฑ์ปลอดภัยจากจุลินทรีย์ก่อโรค ผลิตภัณฑ์นักเก็ตรสข้าวซอยและรสฮังเลมีใยอาหารและคาร์โบไฮเดรตมากกว่าผลิตภัณฑ์นักเก็ตในท้องตลาดจากการใช้เม็ตมะม่วงหิมพานต์และเม็ตซุนเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ในส่วนพลังงาน และไขมันมีปริมาณลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับนักเก็ตที่จำหน่ายในท้องตลาดยี่ห้อหนึ่ง

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 8.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

- 1) สามารถใช้เม็ตซุนและเม็ตมะม่วงหิมพานต์สายพันธุ์ใดก็ได้ในการผลิต
- 2) ควบคุมอุณหภูมิในการทอดนักเก็ตที่ระดับ 170-190 องศาเซลเซียสจนผลิตภัณฑ์สุกเหลืองจึงเก็บรักษาแช่เยือกแข็ง หากผลิตภัณฑ์สุกไม่ทั่วถึงทำให้เมื่อคั่วสภาพผลิตภัณฑ์คายน้ำออกมาจนเสียรูปทรงได้

### 8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรทำด้านการปรับปรุงเนื้อสัมผัสนักเก็ตที่พัฒนาขึ้นให้มีความกรอบและแข็งใกล้เคียงกับท้องตลาดโดยการใช้สารให้คงรูปหรือคงตัวชนิดอื่น ๆ เพื่อคุณภาพทางการค้า
- 2) สามารถปรับสูตรให้นักเก็ตมีรสชาติอื่น ๆ ตามความต้องการของผู้บริโภค เช่น รสมัน รสหมาล่า รสหมูย่าง เป็นต้น และพัฒนากลยุทธ์การยืดอายุการเก็บรักษาเพื่อการผลิตจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

## 9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ที่สนับสนุนงบประมาณวัตถุดิบในการวิจัย และขอบคุณหลักสูตรอาหารและโภชนาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ที่ให้ใช้อุปกรณ์ สถานที่ในการค้นคว้าทดลองวิจัย

## 10. เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรม. (2558). *กิน อยู่ ในวิถีล้านนา*. สยามพิมพ์นานา. กันต์ธร หลิวันรัตน์. (2564). Futuristic protein โปรตีนแห่งอนาคต. *Food Focus Thailand*, 16(182), 26.
- ชินขันธ์ รุตรตนมมงคล. (2565). การประยุกต์ใช้เปปไทด์จากพืชในอาหารและเครื่องดื่มฟังก์ชัน. *Food Focus Thailand*, 18(203), 78-79.
- เชมิสรา ชิวพฤษ และนิพนธ์ ลิ้มสงวน. (2565). ผลิตภัณฑ์โปรตีนจากพืชแนวโน้มในการบริโภคยุคปัจจุบัน. *วารสารวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร*, 52(2), 5-15.
- ญญา ทวยเจริญ. (2564). “PLANT-BASED FOOD” Climbing up on Covid-19 Block Discover how 4 Thai Startups+1 Giant Conglomerate Penetrate This Market. *Food Focus Thailand*, 16(186), 24.
- ฐานเศรษฐกิจดิจิทัล. (2565, 6 สิงหาคม). ไทยแจ้ง “ข้าวซอย” คราวอันดับ 1 ชูปที่ดีที่สุดจากนัก รีวิวทั่วโลก. <https://www.thansettakij.com/business/535498>
- ฐิตาภรณ์ ตัมพานวัตร, ขวัญจิรา คุณาวิชา และธนารีย์ เขียวเกิด. (2566). โปรตีนพืชอาหารแห่งอนาคตเพื่อลดคาร์บอนฟุตพริ้นต์ในอาหารจานด่วน. *วารสารวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร*, 53(2), 29-42.
- ฐิตาภา เหล็กเจริญ. (2563). ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปังปลอดกลูเตน และการประยุกต์ใช้ในเค้กได้. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดาร์รัตน์ นาคละอ, อาภัสรา แสงนาค และกุลยา ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์. (2554). การปรับปรุงคุณภาพของแป้งเมล็ดขนุนโดยวิธีการพรีเจลลาไทไนซ์. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 16(1), 12-21.
- เบญจา เกษนคร. (2530). *อาหารไทยท้องถิ่น*. พลชัย.
- ปาณิสรา โรจน์ขวฤทธิ์, ธนันท์ สิทธิฐานครินทร์, พงศกร อาจหาญ และปัทมิดา อุดมไพจิตรกุล. (2564). การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์เบเกอรี่จากจุลินทรีย์. *Food Focus Thailand*, 17(201), 60-61.
- ไพโรจน์ นะเที่ยง. (2557, 30 กันยายน). การใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าเปลือกเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ที่เหลือทิ้งจากการแปรรูปของกลุ่มผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์. คลังข้อมูลการวิจัยการเกษตรไทย. <https://tarr.arda.or.th/preview/item/bydXm-TbTsQtO8DDZy9HW>
- ภริตา วิริยะรังสฤษฎ์. (2565). *Cook with an oven 30 เมนูอบ อร่อยง่ายทันใจ*. สยาม เอ็ม แอนด์ ปี พับลิชชิง.

- ภัทรพร นุตาลัย, จิราพัทธ์ แก้วศรีทอง และศิริพร ศิริอังคณากุล. (2557). ผลการทดแทนแป้งสาลิด้วยแป้งเมล็ดขนุนต่อคุณภาพของคุกกี้. ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์ศึกษา 2557*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี.
- ภัทรา สาขะมุตติ และวรางคณา สมพงษ์. (2564). ผลของการใช้แป้งควินนแทนที่แป้งสาลิเสริมผงขมิ้นชันต่อสมบัติของนึ่งเกี๊ยวปลา. *วารสาร Thai Journal of Science and Technology*, 10(5), 532-546.
- รวีพร พลพิช. (2565). รักษาคุณภาพของอาหารระหว่างกระบวนการแช่เยือกแข็งและการละลายด้วยเทคโนโลยีคลื่นอัลตราโซนิก. *Food Focus Thailand*, 18(203), 40-41.
- วัชรวิ ไตรเจริญกุลภักดี (จงแจ่ม). (2558). *อาหารไทย : มรดกทางวัฒนธรรม*. ชัมอิงค์ ทู รีด.
- วิภาดา มุรินทร์พนมาศ. (2561). *หลักการถนอมและแปรรูปอาหาร*. บริษัท สหมิตรพัฒนาการพิมพ์ (1992) จำกัด.
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดอำนาจเจริญ. (2565, 3 พฤษภาคม). *ขนุน*. [https://www.facebook.com/messenger\\_file?attachment\\_id=453943043215128&message\\_id=mid.%24cAAAAOID2vII51ZfGB8lf0s2A\\_r&thread\\_id=100002841805266](https://www.facebook.com/messenger_file?attachment_id=453943043215128&message_id=mid.%24cAAAAOID2vII51ZfGB8lf0s2A_r&thread_id=100002841805266)
- สำนักงานวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2562, 6 พฤษภาคม). *Thai delicious ศาสตร์แห่งชาติอาหารไทย*. <https://nia.or.th/pdf/books/Thai%20Delicious.pdf>.
- สิทรา พรหมสมบุญ. (2553). *แม่ครัวไปโอติกส์*. อมรินทร์ cuisine.
- สิริยุภา เนตรมัย และรุติศิลป์ กิจเชวงกุล. (2564). บรรจุภัณฑ์ปกป้องและยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์ปีก. *Food Focus Thailand*, 17(199), 36-37.
- สิริรักษ์ บางสุต และพลวัฒน์ อารมณ. (2558). *โอชะแห่งล้านนา*. อักษรสัมพันธ์.
- สิริรักษ์ บางสุต. (2556). *เมนูทอดกรอบอร่อย*. แสงแดด.
- สุดารัตน์ ฉายโณเมเลิศ. (2561). การเสื่อมเสียของอาหารจากจุลินทรีย์. *Food Focus Thailand*, 14(162), 56-57.
- หทัยภัทร อีร์ศรัณย์. (2565). อาหารจากพืช 2.0 อนาคตของอาหารจากพืชที่โดนใจผู้บริโภค. *Food Focus Thailand*, 17(194), 35-36.
- AOAC. (2019). *Official Methods of Analysis of AOAC International* (21<sup>th</sup> ed). Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities.