



# PROCEEDINGS BOOK 2022

4-5 August



**Liberal Arts**  
**(LANC) 7<sup>th</sup> National**  
**(LAIC) 2<sup>nd</sup> International**  
**Conference**

**Faculty of Liberal Arts**  
**Rajamangala University of Technology Srivijaya**

| ห้องออนไลน์ Zoom 2 : การนำเสนอผลงานสาขาเกษตรศาสตร์และวิทยาศาสตร์การอาหาร |         |  |                 |
|--|---------|--|-----------------|
| การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย  |         |  |                 |
| 13.00-13.15 น.   | HE-O-01 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์โคมแขวนจากใบลาน   | เอกพจน์ พนาลี   |
| 13.15-13.30 น.   | HE-O-02 | การผลิตเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพจากข้าว กข43                                      | จุฑามาศ น้อย    |
| 13.30-13.45 น.   | HE-O-03 | การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำก่เกิดเต้าหู้เสริมโปรตีนเกษตร                              | ศิริขวัญ นนทะสร |
| 13.45-14.00 น.   | HE-O-05 | การพัฒนาขนมกลีบลำดวนสริมดอกเข็มอบแห้ง  | มุกดา บุญกิจ    |
| การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์  |         |  |                 |
| 14.00-14.15 น.   | HE-P-01 | การศึกษาผลของโปรตีนถั่วเหลืองต่อลักษณะปรากฏ และองค์ประกอบทางเคมีของฟัดจ์บราวน์ | สัญชัย ยอดมณี   |

๒

| ห้องออนไลน์ Zoom 3 : การนำเสนอผลงานสาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ |         |   |                   |
|--|---------|---|-------------------|
| การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย  |         |   |                   |
| 13.00-13.15 น.   | HS-O-01 | เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยเรื่อง รามเกียรติ์ ตอนนารายณ์ปราบนนทก โดยใช้วิธีการสอนรูปแบบห้องเรียนกลับด้านกับวิธีการสอนแบบปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาคาร จังหวัดสงขลา | กฤษดา วะเจติย์    |
| 13.15-13.30 น.   | HS-O-02 | การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง คำสมาส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ร่วมกับเกม Vonder go ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิมานพิทยาสรรค์ จังหวัดสตูล                             | กาสมาวาตี เจ๊ะไอะ |

HE-P-01

การศึกษาผลของโปรตีนถั่วเหลืองผงต่อลักษณะปรากฏ และองค์ประกอบทางเคมีของฟัดจ์บราวน์  
Study of Effect of Soy Protein Powder on Appearance and Chemical Composition in  
Fudge Brownie

สัญญาชัย ยอดมณี<sup>1\*</sup> ประเมศร์ หุ่นจิ้น<sup>1</sup> พราภิภ ไชยสาแล<sup>1</sup> และ พีรภานัญ มีธวัช<sup>1</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

\*ผู้รับผิดชอบบทความ Tel.: 0612645622, E-mail address: sanchai.y@pkr.ac.th

**บทคัดย่อ**

ฟัดจ์บราวน์เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ประเภทหนึ่ง โดยขั้นตอนสำคัญคือการใช้เนยละลายผสมกับช็อกโกแลตแท้ ส่งผลให้ฟัดจ์บราวน์มีความฉ่ำและมีเนื้อสัมผัสที่เหนียวหนึบ แต่ทว่าด้วยส่วนผสมดังกล่าวจึงส่งผลให้ฟัดจ์บราวน์มีพลังงานสูงซึ่งอาจจะส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคในระยะยาว งานวิจัยเรื่องนี้จึงศึกษาการลดพลังงานของฟัดจ์บราวน์โดยการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองผงในอัตราร้อยละ 0 25 และ 50 จากนั้นตัวอย่างฟัดจ์บราวน์จะถูกนำไปวิเคราะห์ลักษณะปรากฏ และองค์ประกอบทางเคมี ผลการทดลองพบว่าโปรตีนถั่วเหลืองผงที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการดูดซับน้ำและไขมัน ส่งผลให้ฟัดจ์บราวน์สูญเสียฟิล์มบนผิวหน้า และมีลักษณะที่แห้งขึ้น นอกจากนี้การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีพบว่าการเพิ่มโปรตีนถั่วเหลืองส่งผลให้ฟัดจ์บราวน์มีปริมาณความชื้นและคาร์โบไฮเดรตลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการสูญเสียฟิล์มและความชื้นในผลิตภัณฑ์ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณของโปรตีนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือเทียบได้เท่ากับ 2-3 เท่าของสูตรพื้นฐาน โดยสรุปการใช้โปรตีนถั่วเหลืองผงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นสามารถทดแทนแป้งสาลีได้ เนื่องจากการใช้ปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองผงดังกล่าวมากเกินไปจะส่งผลเสียต่อคุณลักษณะของฟัดจ์บราวน์

**คำสำคัญ:** โปรตีนถั่วเหลืองผง ลักษณะปรากฏ ฟัดจ์บราวน์

**Abstract**

Fudge brownie is one of the bakery products. A mix of melted butter and dark chocolate is the importance step in recipe, which resulted in its juicer and chewier texture. However, these ingredients could provide more energy that can have some adverse effects on consumers' health in the long term. Therefore, this research studied the decreasing of energy in fudge brownie by using a partial replacement of wheat flour with soy protein powder (0, 25 and 50). The fudge brownie samples were to be analyzed for an appearance and a chemical composition. The results showed that the increasing of soy protein powder in fudge brownie samples resulted in decreasing film and moisture on their surface. In addition, the analysis of a chemical composition showed that the increasing of soy protein powder in fudge brownie samples caused less moisture and carbohydrate content. This was in agreement with the losing of film and moisture on their surface. However, the protein content was statistical significantly increasing, or 2-3 time higher than

the original recipe. In summary, only a small amount of soy protein powder can replace the wheat flour in fudge brownie due to the negative effect on its appearance from an excess soy protein powder.

**Keywords:** Soy protein powder, Appearance, Fudge brownie

## บทนำ

บราวนี่เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่อย่างหนึ่งที่อยู่กันทั่วไปและรับประทานง่าย สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ฟัดจ์บราวนี่ (Fudge brownie) บราวนี่เค้ก (Cake brownie) และชีวี่บราวนี่ (Chewy brownie) โดยทั่วไปบราวนี่มีลักษณะคล้ายเค้กช็อกโกแลตเข้มข้น แต่ทว่าเนื้อสัมผัสจะแน่นกว่าเค้กเพราะมีปริมาณผงฟูน้อย (สุภาวณี และคณะ, 2564) มีสีน้ำตาลเข้มซึ่งเกิดจากผงโกโก้ที่ใส่ลงไปในส่วนผสมจะให้กลิ่นและรสเป็นเอกลักษณ์ บราวนี่นิยมอบในถาดแบนรูปสี่เหลี่ยมสูงประมาณ 1 นิ้ว แล้วตัดแบ่งเป็นชิ้นลักษณะสี่เหลี่ยม จากการศึกษาของไชยสิทธิ์และคณะ (2560) กล่าวว่าบราวนี่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมในกลุ่มผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันที่มีการเข้าถึงโซเชียลมีเดียกันแพร่หลาย ส่งผลให้ช่องทางทางการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสะดวกมากขึ้น ซึ่งมูลค่ารวมของบราวนี่จากร้านเบเกอรี่ตามชุมชนเมืองในประเทศไทยมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 9 ต่อปี

โดยทั่วไปวัตถุดิบที่ใช้ทำบราวนี่ประกอบด้วย แป้งสาลี เหนย ไข่ไก่ นม น้ำตาล ผงโกโก้ และช็อกโกแลต นอกจากนี้ยังมีส่วนผสมอื่น ๆ ที่ใช้ในปริมาณน้อย ได้แก่ เกลือ ผงฟู และสารแต่งกลิ่นรส ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบราวนี่เป็นผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ที่ให้พลังงานสูงเนื่องจากมีส่วนประกอบหลักเป็นไขมันและคาร์โบไฮเดรต โดยเฉพาะไขมันจะทำหน้าที่ช่วยส่งเสริมกลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่ดี รวมทั้งทำให้รู้สึกอยากรับประทานอาหารมากขึ้น แต่ทว่าส่วนประกอบดังกล่าวไม่ตอบสนองต่อวิถีชีวิตของผู้บริโภคที่สนใจอาหารสุขภาพ อาหารลดไขมัน และอาหารพลังงานต่ำ เนื่องจากการบริโภคอาหารที่มีพลังงานและไขมันอิ่มตัวสูง ส่งผลให้ผู้บริโภคมีภาวะเสี่ยงต่อการสะสมคอเลสเตอรอล โรคหลอดเลือดหัวใจ และโรคอ้วน (บุญญาพรและคณะ, 2565) เป็นที่น่าสังเกตว่าผู้บริโภคกลุ่มนี้มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในยุคปัจจุบัน ดังนั้นการผลิตบราวนี่เพื่อสุขภาพด้วยการลดไขมันหรือพลังงานต่ำที่พร้อมตอบสนองต่อคุณภาพ รสชาติ เนื้อสัมผัส และกลิ่นรสที่ดีของผลิตภัณฑ์จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจ

ในปัจจุบันมีงานวิจัยที่ศึกษาการทดแทนการใช้แป้งสาลีในผลิตภัณฑ์บราวนี่ ถนนนท์และคณะ (2554) ศึกษาการใช้แป้งกล้วยน้ำว้าร้อยละ 50 และ พรรตน์และคณะ (2551) ศึกษาการใช้แป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ร้อยละ 100 ในการทดแทนแป้งสาลีในการผลิตบราวนี่ พบว่าบราวนี่ที่พัฒนา 2 สูตร มีปริมาณใยอาหารเพิ่มขึ้น ทั้งได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากกว่าร้อยละ 80 ไชยสิทธิ์ และคณะ (2560) ยังได้ศึกษาการทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งข้าวเหนียวดำในส่วนผลิตภัณฑ์บราวนี่เสริมแป้งข้าวเหนียวดำ พบว่าสูตรที่ดีที่สุดคือสูตรพื้นฐานที่เสริมแป้งข้าวเหนียวดำแทนแป้งสาลีร้อยละ 50 ซึ่งมีคะแนนความชอบรวมและค่าความแน่นเนื้อ (Firmness) ไม่แตกต่างจากบราวนี่สูตรที่ใช้แป้งสาลีร้อยละ 100 และนอกจากนี้ Selvakumaran et al. (2019) ศึกษาการใช้มันเทศสีส้มทดแทนแป้งสาลีในการผลิตบราวนี่เพื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยอาหาร ซึ่งสามารถทดแทนแป้งสาลีได้สูงถึงร้อยละ 50-75 โดยไม่ส่งผลต่อลักษณะปรากฏและการประเมินทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

จากงานวิจัยดังกล่าวทำให้ทราบว่า การเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของบราวนี่ สามารถทำได้โดยการทดแทนปริมาณแป้งสาลีด้วยวัตถุดิบที่มีคุณค่า ไม่ว่าจะเป็นแป้งข้าวเหนียวดำ แป้งกล้วยน้ำว้า และมันเทศสีส้ม แต่ทว่าในงานวิจัยเรื่องนี้สนใจการทดแทนปริมาณแป้งสาลีบางส่วนในการผลิตฟัดจ์บราวนี่ด้วยการเพิ่มปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองผง เพื่อเป็นการลดปริมาณน้ำตาลกลูโคสที่ผู้บริโภคจะได้รับจากการย่อยแป้งสาลี นอกจากนี้ผู้บริโภคยังได้รับโปรตีนในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจากบราวนี่สูตรมาตรฐาน ซึ่งเหมาะกับผู้ที่ต้องการรับประทานบราวนี่เป็นแหล่งให้พลังงานระหว่างวัน หรือก่อนและหลังการออกกำลังกาย โดยแนวคิดดังกล่าวนี้มีความสอดคล้องกับการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคบราวนี่เพื่อสุขภาพโดย ศิริรักษา (2560) ที่

แสดงให้เห็นว่ากลุ่มคนที่ออกกำลังกายมากกว่าร้อยละ 80 จะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เพื่อสุขภาพรับประทานระหว่างการออกกำลังกาย

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการ

#### 1. การผลิตพุดจ์บราวนี่สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 และ 50

ขั้นตอนนี้เป็นการผลิตพุดจ์บราวนี่สูตรพื้นฐาน และพุดจ์บราวนี่สูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 และ 50 (ดังตารางที่ 1) โดยขั้นตอนการผลิตเริ่มจาก (1) การละลายช็อกโกแลตกับเนย พักให้เย็นสนิท (2) ร่อนแป้งสาลี ผงโกโก้ และเกลือป่นให้เข้ากัน พักไว้ (3) เตรียมไข่ไก่ น้ำตาลทรายและกลิ่นวานิลลาลงในอ่างผสม ตีด้วยเครื่องตีไข่ไฟฟ้าจนน้ำตาลละลายและส่วนผสมขึ้น (4) เทช็อกโกแลตลงในอ่างไข่ไก่ ใช้พายยางคนให้เข้ากัน (5) ใส่ส่วนผสมแป้งที่ร่อนไว้ลงไป ใช้พายยางตะล่อมให้เข้ากัน (6) เทใส่พิมพ์ เคาะพิมพ์กับโต๊ะเบา ๆ เพื่อไล่ฟองอากาศ (7) นำเข้าอบในเตาอบที่อุ่นไว้ 170 องศาเซลเซียส อบนาน 25 นาที (8) นำพุดจ์บราวนี่ออกจากเตาอบ พักไว้ให้เย็นสนิทแล้วนำเข้าตู้เย็นข้ามคืนก่อนนำมาตัดเป็นชิ้น เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ 1 พุดจ์บราวนี่สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลือง

| ส่วนผสม      | สูตรพื้นฐาน | สูตรดัดแปลง 1 | สูตรดัดแปลง 2  |
|--------------|-------------|---------------|----------------|
| แป้งสาลี     | 200 กรัม    | 150 กรัม      | 100 กรัม       |
| ผงโปรตีน     | 0 กรัม (0%) | 50 กรัม (25%) | 100 กรัม (50%) |
| ช็อกโกแลต    | 50 กรัม     | 50 กรัม       | 50 กรัม        |
| เนยสด        | 113 กรัม    | 113 กรัม      | 113 กรัม       |
| ผงโกโก้      | 18 กรัม     | 18 กรัม       | 18 กรัม        |
| เกลือป่น     | ¼ ช้อนชา    | ¼ ช้อนชา      | ¼ ช้อนชา       |
| ไข่ไก่       | 3 ฟอง       | 3 ฟอง         | 3 ฟอง          |
| น้ำตาลทราย   | 150 กรัม    | 150 กรัม      | 150 กรัม       |
| กลิ่นวานิลลา | 1 ช้อนชา    | 1 ช้อนชา      | 1 ช้อนชา       |

#### 2. การประเมินคุณภาพพุดจ์บราวนี่สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 และ 50 ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจะใช้ผู้ทดสอบเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีการสุ่มแบบไม่เจาะจงจากนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ที่มีประสบการณ์ด้านการประเมินอาหารด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส จำนวน 20 คน โดยผู้บริโภคแต่ละคนจะได้รับตัวอย่างพุดจ์บราวนี่จำนวน 3 สูตร (ดังตารางที่ 1) พร้อมกับน้ำดื่มเพื่อใช้ทำความสะอาดช่องปากระหว่างการประเมิน โดยที่การประเมินนั้นจะใช้วิธี 9-point hedonic scale ซึ่งมีระดับคะแนน ดังนี้ 1 ไม่ชอบมากที่สุด 2 ไม่ชอบมาก 3 ไม่ชอบปานกลาง 4 ไม่ชอบเล็กน้อย 5 เฉยๆ 6 ชอบเล็กน้อย 7 ชอบปานกลาง 8 ชอบมาก และ 9 ชอบมากที่สุด โดยมีการประเมินครอบคลุมคุณลักษณะทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม



**3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นของฟัดจ์บราวน์สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 25 และ 50**

องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน โยอาหาร และเถ้า ในฟัดจ์บราวน์จะมีการวิเคราะห์ตามวิธีการของ AOAC (2006)

**4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

งานวิจัยเรื่องนี้มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มีการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี One-way ANOVA โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple-range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป

**ผลการวิจัย**

**1. การผลิตฟัดจ์บราวน์สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 25 และ 50**

จากการผลิตฟัดจ์บราวน์สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองผงตามสูตรที่ปรากฏในตารางที่ 1 พบว่าฟัดจ์บราวน์สูตรพื้นฐานมีลักษณะปรากฏที่ฉ่ำ มีสีน้ำตาลเข้ม และมีรอยย่นของฟิล์มบริเวณผิวหน้า ส่วนฟัดจ์บราวน์สูตรดัดแปลงที่ 1 ที่มีการผสมโปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 25 พบว่ามีลักษณะปรากฏที่แห้งขึ้น และรอยย่นของฟิล์มบริเวณผิวหน้าลดลง ส่วนฟัดจ์บราวน์สูตรดัดแปลงที่ 2 ที่มีการผสมโปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 50 พบว่ามีลักษณะปรากฏที่แห้งที่สุด และไม่มีย่นของฟิล์มปรากฏบริเวณผิวหน้า นอกจากนี้ยังพบว่าผิวหน้ามีรอยแตกเพิ่มขึ้น ดังปรากฏในรูปที่ 1



สูตรพื้นฐาน



สูตรดัดแปลง 1  
(โปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 25)



สูตรดัดแปลง 2  
(โปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 50)

**รูปที่ 1** ลักษณะของฟัดจ์บราวน์สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 25 และ 50

2. การประเมินคุณภาพปัจจัยบรวานี่สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 และ 50 ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส

จากข้อมูลในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าปัจจัยบรวานี่สูตรดัดแปลง 1 ที่มีการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 ได้รับการยอมรับในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวมมากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามคุณลักษณะด้านสี กลิ่น และเนื้อสัมผัส ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปัจจัยบรวานี่สูตรพื้นฐานและสูตรดัดแปลง 2 ที่มีการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 50 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยบรวานี่สูตรดัดแปลง 1 ที่มีการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 เป็นสูตรที่ผู้ประเมินให้การยอมรับมากที่สุด และเป็นสูตรที่มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปผลิตเพื่อการค้าต่อไปในอนาคต

ตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพปัจจัยบรวานี่สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 และ 50 ด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส

| คุณลักษณะ     | สูตรพื้นฐาน            | สูตรดัดแปลง 1<br>(โปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25) | สูตรดัดแปลง 2<br>(โปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 50) |
|---------------|------------------------|--|--|
| ลักษณะปรากฏ   | 8.33±0.00 <sup>b</sup> | 9.00±0.24 <sup>a</sup>                       | 8.17±0.24 <sup>b</sup>                       |
| สี            | 8.17±0.24 <sup>a</sup> | 8.67±0.24 <sup>a</sup>                       | 8.33±0.40 <sup>a</sup>                       |
| กลิ่น         | 8.17±0.00 <sup>a</sup> | 8.67±0.40 <sup>a</sup>                       | 8.00±0.00 <sup>a</sup>                       |
| รสชาติ        | 8.17±0.44 <sup>b</sup> | 9.00±0.54 <sup>a</sup>                       | 8.00±0.54 <sup>b</sup>                       |
| เนื้อสัมผัส   | 8.83±0.89 <sup>a</sup> | 8.54±1.30 <sup>a</sup>                       | 8.00±0.00 <sup>a</sup>                       |
| ความชอบโดยรวม | 7.83±0.44 <sup>b</sup> | 8.67±0.44 <sup>a</sup>                       | 8.00±0.54 <sup>ab</sup>                      |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ )

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นของปัจจัยบรวานี่สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 และ 50

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นในตัวอย่างปัจจัยบรวานี่สูตรพบว่า การลดปริมาณแป้งสาลี ส่งผลต่อการลดลงของความชื้น คาร์โบไฮเดรต และใยอาหารในปัจจัยบรวานี่ ส่วนปริมาณโปรตีนและไขมันในปัจจัยบรวานี่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนถั่วเหลือง ในขณะที่ปริมาณไขมันไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังปรากฏในตารางที่ 3 นอกจากนี้ยังสามารถสรุปได้ว่าปัจจัยบรวานี่สูตรพื้นฐานมีปริมาณความชื้น คาร์โบไฮเดรต และใยอาหารมากที่สุด ส่วนปัจจัยบรวานี่สูตรดัดแปลง 1 ที่มีการทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 50 มีปริมาณโปรตีน ไขมัน และไขมันมากที่สุด

ตารางที่ 3 ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้นในพีคจ็บรวานี้สูตรพื้นฐานและสูตรทดแทนแป้งสาลีบางส่วนด้วยโปรตีน ถั่วเหลืองผงร้อยละ 25 และ 50

| องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ) | สูตรพื้นฐาน             | สูตรดัดแปลง 1<br>(โปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 25) | สูตรดัดแปลง 2<br>(โปรตีนถั่วเหลืองผงร้อยละ 50) |
|----------------------------|-------------------------|--|--|
| ความชื้น                   | 12.17±0.27 <sup>a</sup> | 11.26±0.11 <sup>b</sup>                        | 9.69±0.18 <sup>c</sup>                         |
| โปรตีน                     | 1.62±0.09 <sup>c</sup>  | 2.82±0.24 <sup>b</sup>                         | 4.78±0.22 <sup>a</sup>                         |
| ไขมัน                      | 9.15±0.64 <sup>a</sup>  | 8.27±0.23 <sup>ab</sup>                        | 9.55±0.21 <sup>a</sup>                         |
| คาร์โบไฮเดรต               | 66.13±0.13 <sup>a</sup> | 63.80±0.08 <sup>b</sup>                        | 60.70±0.16 <sup>c</sup>                        |
| ใยอาหาร                    | 3.51±0.35 <sup>a</sup>  | 2.54±0.12 <sup>b</sup>                         | 2.16±0.09 <sup>b</sup>                         |
| เถ้า                       | 8.13±0.24 <sup>b</sup>  | 11.24±0.26 <sup>a</sup>                        | 11.66±0.18 <sup>a</sup>                        |

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p \geq 0.05$ )

### การอภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ลักษณะปรากฏของพีคจ็บรวานี้หลังจากการอบ พบว่าการเพิ่มปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองผงจะส่งผลให้รอยย่นของฟิล์มบริเวณผิวหน้าของพีคจ็บรวานี้ลดลง นอกจากนี้ยังทำให้พีคจ็บรวานี้มีเนื้อสัมผัสที่แห้งมากขึ้น โดยลักษณะที่เกิดขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับคะแนนการยอมรับด้านลักษณะปรากฏและเนื้อสัมผัสที่ลดลง ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าปริมาณของโปรตีนถั่วเหลืองผงที่เพิ่มขึ้นจะไปดูดซับปริมาณความชื้นและไขมันในพีคจ็บรวานี้ ส่งผลให้พีคจ็บรวานี้มีเนื้อสัมผัสที่แห้งขึ้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ De Souza Paglarini et al. (2019) ที่กล่าวไว้ว่าโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองโดยส่วนมากจะมีองค์ประกอบของโปรตีนประมาณร้อยละ 90 ซึ่งหน้าที่สำคัญของโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองต่อคุณภาพของอาหารกล่าวคือสามารถสร้างเจลเป็นโครงสร้างลักษณะคล้ายร่างแหที่สามารถกักน้ำ ไขมัน และของแข็งให้อยู่รวมกันได้ ซึ่งเป็นผลทำให้ความคงตัวของเนื้อสัมผัสดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองเพียงอย่างเดียวอาจจะทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีเนื้อสัมผัสที่แห้งและกระด้าง (Nasonova and Tunieva, 2019)

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการประเมินคุณภาพด้วยวิธีการทางประสาทสัมผัส พบว่าปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองผงที่เพิ่มส่งผลให้พีคจ็บรวานี้มีคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติดีขึ้น ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่ากระบวนการปรุงอาหารที่ใช้ความร้อน เช่น การทอด การอบ และการย่างนั้น กรดอะมิโนแอสพาราจिनกับหมู่คาร์บอนิลของน้ำตาลรีดิวซ์ ได้แก่ ฟรุคโตส และกลูโคส สามารถเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดทำให้อาหารมีสีน้ำตาลและกลิ่นรสต่าง ๆ (อนุวัฒน์และวรารุช, 2562) ซึ่งกรดอะมิโนแอสพาราจिनนั้นสามารถพบได้ในโปรตีนจากถั่วเหลืองมากกว่าร้อยละ 6.05 ของโปรตีนทั้งหมด (Lenders et al., 2009) แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองผงมากเกินไปจะส่งผลให้พีคจ็บรวานี้มีเนื้อสัมผัสที่แห้ง กระด้างมากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากการดูดซับน้ำและไขมันของโปรตีนถั่วเหลืองผงที่เพิ่มขึ้น โดยมีความสอดคล้องกับการศึกษาของ พงศ์พิพัฒน์และกมลวรรณ (2563) ที่ได้แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มปริมาณโปรตีนที่สกัดได้จากถั่วเหลืองลงไปในการผลิตภัณฑ์คุกกี้แป้งข้าวเจ้าผสมจึงหรือผง ส่งผลให้ปริมาตรของคุกกี้ลดลง และเนื้อสัมผัสของคุกกี้แข็งขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้สามารถอธิบายได้จากปริมาณโปรตีนผงที่มากขึ้นจะไปดูดซับปริมาณน้ำที่ใช้ในการเกิดเจลของแป้ง (gelatinization) ดังนั้นเมื่อมีปริมาณน้ำลดลงกระบวนการพองตัวและการกระบวนการเกิดเจลของแป้งก็จะไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้ปริมาตรของผลิตภัณฑ์หลังอบลดลง และมีเนื้อสัมผัสที่แข็งมากขึ้น นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลด้านองค์ประกอบทางเคมีเบื้องต้น พบว่า



ปริมาณโปรตีนถั่วเหลืองผงที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลให้ปริมาณไขมันที่พบในพุดจ์บราวน์เพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ว่าโปรตีนถั่วเหลืองผงเป็นแหล่งของไขมันมากกว่าร้อยละ 6.16 ซึ่งมากกว่าแป้งสาลีถึง 6 เท่า (Bahmanyar et al., 2021)

จากการดำเนินงานวิจัยดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่าการใช้โปรตีนถั่วเหลืองร้อยละ 25 สามารถปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของพุดจ์บราวน์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้ แต่อย่างไรก็ตามการใช้โปรตีนถั่วเหลืองผงมากกว่าร้อยละ 50 ส่งผลให้คุณลักษณะของพุดจ์บราวน์ต่ำลง เนื่องด้วยปริมาณโปรตีนที่มากเกินไปจนขัดขวางการเกิดเจลของแป้งสาลี

### เอกสารอ้างอิง

- ไชยสิทธิ์ พันธุ์พูนจินดา, เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์, และอรวัลภ์ อุปลัมภานนท์. (2560). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บราวน์โดยไขแปงข้าวเหนียวดำทดแทนแป้งสาลี. *วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 10(1), 106-119.
- ณนัท แดงสังวาลย์, นื่องนุช ศิริวงศ์, และศิริพร เรียบร้อย. (2554). การใช้แป้งกล้วยน้ำว้าทดแทนแป้งสาลีในบราวน์. ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 49: สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ ระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2554, กรุงเทพฯ.
- บุญญาพร เชื้อสมพงษ์, นวลศรี สงสม, มนฤทัย ศรีทองเกิด, พรทิว ธนสัมพันธ์, และณัชมา พันธุ์วงษ์. (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมแต่งหน้าเค้กไร้ไขมันทรานส์. *RMUTP Research Journal*, 16(1), 117-126.
- พงศ์พิพัฒน์ สนม, และกมลวรรณ แจ้งชัด. (2563). ผลของจิ้งหรีดผงโปรตีนถั่วเหลืองสกัดและแทนแทนที่มีต่อคุณภาพคุกกี้แปงข้าวเจ้า. *RMUTP Research Journal*, 14(2), 72-84.
- พรรัตน์ สิ้นชัยพานิช, กุศลภัส บุตรพงษ์, ศศพินท์ ดิษนิล, และเรณู ทวีชาติวิทยากุล. (2551). ผลของแป้งข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ใช้ทดแทนแป้งสาลีในบราวน์. *วารสารวิจัย มสค สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 10(2)ม 69-79.
- ศิริณา เจริญทรัพย์. (2560). แผนธุรกิจ บราวน์เวย์โปรตีนเพื่อสุขภาพ. สารนิพนธ์ ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สุภาณี บุญเสน, ณัฐสิมา บุญใบ, สุมนา พูลย์ม, อัญธิศร สิริทรัพย์เจริญ, พีรพงศ์ งามนิคม, และศิริลักษณ์ สุรินทร์ (2564). การพัฒนาผลิตภัณฑ์บราวน์เพื่อสุขภาพจากถั่วสามสี. *Journal of Applied Research on Science and Technology (JARST)*, 20(1), 30-39.
- อนุวัฒน์ รัศมีสมศรี, และวราวุธ ดิยพงศ์พัฒนา. (2562). แก๊สโครมาโทกราฟีที่มีการตรวจวัดแบบเฟลมไอออนเซชันสำหรับการหาปริมาณอะคริลาไมด์ในมันฝรั่งทอด. *Thai Science and Technology Journal*, 395-406.
- AOAC. (2006). AOAC International Guidelines for Laboratories Performing Microbiological and Chemical Analyses of Food and Pharmaceuticals: An Aid to Interpretation of ISO/ IEC 17025: 2005, AOAC international. *KHON KAEN AGR. J.* 44(2): 257-264.
- Bahmanyar, F., Hosseini, S.M., Mirmoghtadaie, L., and Shojaaee-Aliabadi, S. (2021). Effects of replacing soy protein and bread crumb with quinoa and buckwheat flour in functional beef burger formulation. *Meat science*, 172, 1-8.
- De Souza Paglarini, C., Martini, S., and Pollonio, M.A.R. (2019). Using emulsion gels made with sonicated soy protein isolate dispersions to replace fat in frankfurters. *LWT*, 99, 453-459.

Lenders, C.M., Liu, S., Wilmore, D.W., Sampson, L., Dougherty, L.W., Spiegelman, D., and Willett, W.C.

(2009) Evaluation of a novel food composition database that includes glutamine and other amino acids derived from gene sequencing data. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63, 1433–1439.

Nasonova, V.V., and Tunieva, E.K. (2019). A comparative study of fat replacers in cooked sausages. In The 60<sup>th</sup> International Meat Industry Conference, 22-25 September 2019, Kopaonik-Serbia.

Selvakumaran, L., Shukri, R., Ramli, N.S., Pak-Dek, M.S. and Wan-Ibadullah, W.Z. (2019). Orange sweet potato (*Ipomoea batatas*) puree improved physicochemical properties and sensory acceptance of brownies. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Science*, 18(3), 332-336.