

<http://journal.rmutp.ac.th/>

คุณค่าทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์อาหารว่างเสริมผงชาใบหม่อน พันธุ์บุรีรัมย์ 60

จักรกฤษณ์ ทองคำ^{1*} ทวีศักดิ์ เตชะเกรียงไกร² และ รัชณี คงคาอุยฉาย³

^{1,2} สาขาอาหารและโภชนาการ ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

^{1,2} เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10900

³ เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

รับบทความ 5 กรกฎาคม 2562 แก้ไขบทความ 14 สิงหาคม 2562 ตอรับบทความ 13 กันยายน 2562

บทคัดย่อ

ชาใบหม่อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่ติดต่อกับสุขภาพเนื่องจากอุดมไปด้วยสารออกฤทธิ์ที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลายอย่าง เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านมะเร็งและฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลในเลือด จึงทำให้ชาใบหม่อนได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอย่างกว้างขวาง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงชาใบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ที่เสริมในอาหารว่าง 4 ชนิดที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ขนมปัง (การอบ) ขนมปุยฝ้าย (การนึ่ง) ขนมเปียกปูน (การกวน) และขนมบัวหิมะ (ไม่สัมผัสความร้อน) ในปริมาณร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแบ่งแต่ละชนิด เพื่อให้ได้สูตรที่ผู้ชิมให้การยอมรับ และนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ ผลการวิจัยพบว่า การเสริมผงชาใบหม่อนในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักแบ่งในอาหารว่างทั้ง 4 ชนิด ได้รับการยอมรับมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คุณค่าทางโภชนาการของอาหารว่างทั้ง 4 ชนิดที่เสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารว่างที่ไม่เสริมผงชาใบหม่อน พบว่าอาหารว่างทั้ง 4 ชนิดที่เสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนมีปริมาณความชื้นลดลง โปรตีน เส้นใยหยาบ เถ้า และพลังงาน มีปริมาณเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนไขมันในขนมปัง และขนมบัวหิมะที่เสริมผงชาใบหม่อนมีปริมาณลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไขมันในขนมปุยฝ้ายและขนมเปียกปูนที่เสริมผงชาใบหม่อนมีปริมาณลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) คาร์โบไฮเดรตในขนมปัง และขนมเปียกปูนที่เสริมผงชาใบหม่อนมีปริมาณเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่คาร์โบไฮเดรตในขนมปุยฝ้ายและขนมบัวหิมะที่เสริมผงชาใบหม่อนมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

คำสำคัญ : คุณค่าทางโภชนาการ; ผงชาใบหม่อน; ผลิตภัณฑ์อาหารว่าง

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร: +668 5133 1747, ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์: Chukkrit.t@ku.th

<http://journal.rmutp.ac.th/>

Nutritional Values of Snack Products Added with Mulberry Leaf Tea Powder Buri Rum 60

Chukkrit Thongkham^{1*} Taweesak Techakriengkrai² and Ratchanee Kongkachucai³

^{1,2} Food and Nutrition Program, Department of Home Economic, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

³ Institute of Nutrition Mahidol University

^{1,2} 50 Paholayothin Road, Lad Yao, Chatuchak, Bangkok, 10900

³ 999 Phutthamonthon Sai 4 Road, Salaya, Phutthamonthon, Nakhon Pathom, 73170

Received 5 July 2019; Revised 14 August 2019; Accepted 13 September 2019

Abstract

The potential health benefits attributed to mulberry leaf tea and its bioactive compounds such as antioxidant effects, cancer chemoprevention, and lower blood sugar levels have led to a huge increase of mulberry leaf tea products in the food market. The objectives of this research were to determine the appropriate amount of mulberry leaf tea powder Buri Rum 60 added in 4 snack products which were cook by 4 different process, i.e. bread (baked) puifai (steam) peakpoon (stir) and snow lotus (no heat treatment). The Mulberry leaf tea powder was used in the ingredients for 3 levels, i.e. 5, 10 and 15%. Then the most preferred formula was analyzed for the nutritional values. The result showed that all 4 snacks added with Mulberry leaf tea powder at level of 10% were accepted the most. The nutritive value of these 4 snacks indicated that the moisture contents decreased while protein, fiber, ash, energy increased significantly ($p \leq 0.05$). In comparison to the original formulas fat decreased significantly in bread and snow lotus added with mulberry leaf tea powder ($p \leq 0.05$) and decreased non-significantly in puifai and peakpoon added with Mulberry leaf tea powder ($p > 0.05$). Carbohydrate increased significantly in bread and peakpoon added with mulberry leaf tea powder ($p \leq 0.05$) and increased non-significantly in puifai and snow lotus added with Mulberry leaf tea powder ($p > 0.05$).

Keywords : Nutritional Values; Mulberry Leaf Tea Powder; Snack Products

* *Corresponding Author. Tel.: +668 133 1747, E-mail Address: Chukkrit.t@ku.th*

1. บทนำ

ปัจจุบันกระแสนิยมบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพมีมากขึ้น จากการศึกษางานวิจัยพบว่าไบหม่อนมีกรดอะมิโนจำเป็นต่อร่างกายครบทุกชนิด มีแคลเซียมสูง โฟลทาเนียม โซเดียม แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี วิตามินเอ วิตามินบี และวิตามินซี [1] มีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิดในกลุ่มโพลีฟีนอล มีสารฟลาโวนอยด์ คือ รุทีน (Rutin) เควอซีติน (Quercetin) แคมเฟอร์อล (Kaempferol) และสารฟลาโวนอยด์ชนิดอื่น ๆ เป็นจำนวนมาก [2] สารประกอบโพลีฟีนอลหรือฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันหรือเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ มีผลป้องกันโรคหัวใจและหลอดเลือด [3], [4] โรคกระเพาะปัสสาวะอักเสบ [5] เนื่องจากกลไกใหญ่ ลดความเสี่ยงการเกิดมะเร็งกระเพาะอาหาร และหลอดอาหาร และลดการเกิดมะเร็งปอด [6] นอกจากนี้ยังพบว่า ไบหม่อนยังมีสารพริกอะลคาลอยด์ 1-ดีออกซีโนจิริมัยซิน (1-Deoxynojirimycin, DNJ) ที่สามารถช่วยลดระดับน้ำตาลในมนุษย์ [7], [8] มีผลลดระดับน้ำตาลในเลือดสัตว์ทดลอง [9] กรดแกมมาอะมิโนบิวทีริก (Gamma-aminobutyric acid, GABA) มีผลลดความดันเลือดและลดการอักเสบในสมองของผู้ได้รับอุบัติเหตุทางสมอง [10] มีสารกลุ่มไฟโตสเตอรอล (Phytosterol) ลดระดับไขมันในเลือด (คอเลสเตอรอล) อีกทั้งไม่พบผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการรับประทาน ดังนั้นชาไบหม่อนจึงปลอดภัยต่อผู้บริโภค [11]

ชาไบหม่อนเป็นชาที่กำลังได้รับความนิยมไม่แพ้ชาชนิดอื่น เนื่องจากมีรสชาตินุ่มหวานไม่มีรสฝาดและไม่ขม และมีสารเคเฟอีนน้อยมาก น้อยกว่าใบชา 200 เท่า หรือพบเพียงร้อยละ 0.01 หรือไม่พบเลย และไม่ต้องกังวลกับอาการท้องผูก [1] อีกทั้งยังมีราคาค่อนข้างถูกเมื่อเทียบกับชาชนิดอื่น ๆ พันธุ์หม่อนที่พบในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ มีพันธุ์หม่อนพื้นบ้าน เช่น พันธุ์น้อย พันธุ์คุณไพ และหม่อนลูกผสมที่ผ่านการรับรองเป็นพันธุ์ที่ใช้แนะนำให้แก่เกษตรกรปลูกไว้เลี้ยงไหม เช่น นครราชสีมา 60 และบุรีรัมย์ 60 ตลอดทั้ง

หม่อนลูกผสมใหม่ ๆ ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะเด่นต่างกัน พันธุ์บุรีรัมย์ 60 เป็นพันธุ์หม่อนที่ใบมีคุณค่าทางโภชนาการสูง [1] ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ชาไบหม่อนที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพที่มีประโยชน์เพื่อส่งเสริมสุขภาพหรือป้องกันโรคต่าง ๆ โดยนำผงชาไบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 มาเสริมในผลิตภัณฑ์อาหารว่าง 4 ชนิดที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันซึ่งอาจมีผลต่อคุณค่าโภชนาการและสารต้านอนุมูลอิสระในผงชาไบหม่อน ได้แก่ ขนมปัง (การอบ) ขนมปุยฝ้าย (การนึ่ง) ขนมเปียกปูน (การกวน) และขนมบัวหิมะ (ไม่สัมผัสความร้อน) ผลิตภัณฑ์อาหารว่างทั้ง 4 ชนิด เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายโดย ขนมปังสามารถรับประทานแทนข้าวเป็นอาหารที่มีสารอาหารคาร์โบไฮเดรตเป็นหลักและให้พลังงานกับร่างกายได้ตลอดทั้งเป็นที่รู้จักและนิยมบริโภคทั้งคนไทยและคนต่างชาติ ขนมปังเป็นอาหารหลักประจำวันที่ยอมรับรับประทานมากขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ.1995 ยิ่งกว่านั้นความต้องการขนมปังที่เสริมคุณค่าได้เติบโตอย่างรวดเร็วใน 10 ปีที่ผ่านมา [12] ขนมปังมีกรรมวิธีการให้ความร้อนโดยการอบ ขนมปุยฝ้าย จัดเป็นขนมเศรษฐกิจที่ใช้ได้เกือบทุกเทศกาล และในงานพิธีมงคลต่าง ๆ สามารถสร้างรายได้ให้กับผู้ประกอบการอย่างแพร่หลาย ขนมปุยฝ้ายมีกรรมวิธีการให้ความร้อนโดยการนึ่ง ขนมเปียกปูน เป็นขนมไทยที่มีกลิ่นใบเตยเป็นส่วนประกอบ ซึ่งให้รสชาติสดชื่น (คลอโรฟิลล์) จึงมีแนวความคิดในการใช้ผงชาไบหม่อนซึ่งมีสีเขียวมาแทนน้ำใบเตย ซึ่งคาดว่าจะได้คุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะสารต้านอนุมูลอิสระ ขนมเปียกปูนมีกรรมวิธีการทำโดยการกวน และขนมบัวหิมะเป็นขนมมงคลที่เป็นที่รู้จักของคนไทยเชื้อสายจีนเป็นอย่างดี นิยมใช้ในพิธีมงคล และเทศกาลงานต่าง ๆ ขนมบัวหิมะเป็นขนมที่มีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ผ่านความร้อน จึงถูกคัดเลือกเป็นอีกหนึ่งตัวอย่างที่จะใช้ในการทดลองในครั้งนี้ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อาหารว่างมีคุณค่าทางโภชนาการมากยิ่งขึ้น ตลอดทั้งยังเป็น

การเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ยกระดับรายได้ของกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหอมเลี้ยวใหม่ ส่งเสริมให้มีการใช้ผงขาไบหม่อนให้เป็นที่ยูจกกันอย่างกว้างขวาง และเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่เสริมผงขาไบหม่อนซึ่งจะได้คุณค่าสารต้านอนุมูลอิสระในผงขาไบหม่อนที่เสริมลงในอาหารว่าง และถือเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของอาหารเพื่อสุขภาพ โดยวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงขาไบหม่อนที่เสริมในผลิตภัณฑ์อาหารว่างทั้ง 4 ชนิด และเพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการก่อนการเสริมและหลังการเสริมผงขาไบหม่อนในระดับที่ผู้ชิมยอมรับ

2. ระเบียบวิธีวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์

ผงขาไบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 จากศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ จ.นครราชสีมา

2.2 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงขาไบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ที่เสริมในอาหารว่าง 4 ชนิด ที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ได้แก่ ขนมปัง (การอบ) ขนมพายฝ้าย (การนึ่ง) ขนมเปียกปูน (การกวน) ขนมบัวหิมะ (ไม่สัมผัสความร้อน) โดยเสริมผงขาไบหม่อน (เป็นการเพิ่มผงขาในส่วนผสม) ในปริมาณร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแบ่งแต่ละชนิด วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9 - point Hedonic Scale โดยใช้ผู้ชิมที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 10 คน วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 95

2. วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารว่างทั้ง 4 ชนิด และอาหารว่างที่เสริมผงขาไบหม่อนที่ระดับร้อยละ 10 ของน้ำหนักแบ่งแต่ละชนิด ซึ่งเป็นปริมาณที่เหมาะสม เป็นที่ยอมรับของผู้ชิม ตามวิธีการของ AOAC [13] โดยวิเคราะห์หาปริมาณความชื้น (Moisture, %) ปริมาณไขมัน (Fat, %) โดยใช้วิธี Acid Hydrolysis ปริมาณโปรตีน (Protein, %) โดยวิธี Kjeldahl Method เส้นใย (Fiber, %) โดย Acid Detergent Digestion ปริมาณเถ้า (Ash, %) โดยใช้ Muffle Furnace ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (Total Carbohydrate, %) คำนวณจากร้อยละ 100 - (ปริมาณความชื้น+ไขมัน+โปรตีน+เถ้า) คำนวณพลังงานโดยคิดจากสารอาหารคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน

พลังงาน = (4×คาร์โบไฮเดรต)+(4×โปรตีน)+(9×ไขมัน)

ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และวิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±S.D.) ในตัวอย่างอาหารว่างก่อนเสริมและหลังเสริมผงขาไบหม่อน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ Paired Samples T-test ที่ระดับความเชื่อมั่นทางสถิติร้อยละ 95

3. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

3.1 ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงขาไบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ที่เสริมในอาหารว่าง 4 ชนิด

ผลการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของผงขาไบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ที่เสริมในอาหารว่าง 4 ชนิด ที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ได้แก่ ขนมปัง (การอบ) ขนมพายฝ้าย (การนึ่ง) ขนมเปียกปูน (การกวน) และขนมบัวหิมะ (ไม่สัมผัสความร้อน) โดยเสริมผงขาไบหม่อนในปริมาณร้อยละ 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแบ่งแต่ละชนิด

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังที่เสริมผงขาไบหม่อน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ปริมาณผงขาไบหม่อน		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ลักษณะปรากฏ	7.40±0.97 ^b	8.50±0.53 ^a	6.60±0.52 ^c
สี	7.40±0.52 ^b	8.20±1.14 ^a	6.70±0.67 ^c
กลิ่น	7.20±1.03 ^b	8.40±0.70 ^a	6.40±0.52 ^c
รสชาติ	7.40±0.84 ^b	8.30±0.82 ^a	6.50±0.53 ^c
เนื้อสัมผัส	7.60±0.97 ^b	8.50±0.71 ^a	6.80±0.79 ^c
ความชอบโดยรวม	7.40±0.70 ^b	8.70±0.48 ^a	6.60±0.52 ^c

หมายเหตุ

^{a,b,c} อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังฟูที่เสริมผงขาไบหม่อน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ปริมาณผงขาไบหม่อน		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ลักษณะปรากฏ	7.40±0.52 ^b	8.10±0.32 ^a	6.60±0.70 ^c
สี	7.10±0.74 ^b	8.30±0.48 ^a	5.90±0.74 ^c
กลิ่น	7.00±0.67 ^b	8.20±0.92 ^a	5.70±0.67 ^c
รสชาติ	7.30±0.67 ^b	8.20±1.03 ^a	6.10±0.88 ^c
เนื้อสัมผัส	7.10±0.32 ^b	7.90±0.74 ^a	5.60±0.70 ^c
ความชอบโดยรวม	7.20±0.63 ^b	8.20±0.63 ^a	5.70±0.67 ^c

หมายเหตุ

^{a,b,c} อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังเปียกปูนที่เสริมผงขาไบหม่อน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ปริมาณผงขาไบหม่อน		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ลักษณะปรากฏ	7.30±0.67 ^b	8.30±0.48 ^a	6.50±0.85 ^c
สี	6.90±0.57 ^b	8.10±0.74 ^a	6.00±0.67 ^c
กลิ่น	7.40±0.70 ^b	8.30±0.67 ^a	6.30±0.48 ^c
รสชาติ	7.00±1.05 ^b	8.30±0.67 ^a	6.10±0.57 ^c
เนื้อสัมผัส	7.40±0.70 ^b	8.30±0.67 ^a	5.80±0.63 ^c
ความชอบโดยรวม	7.30±0.67 ^b	8.50±0.71 ^a	6.30±0.67 ^c

หมายเหตุ

^{a,b,c} อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของขนมปังบัวหิมะที่เสริมผงขาไบหม่อน 3 ระดับ

คุณลักษณะ	ปริมาณผงขาไบหม่อน		
	ร้อยละ 5	ร้อยละ 10	ร้อยละ 15
ลักษณะปรากฏ	7.60±0.52 ^b	8.60±0.70 ^a	6.50±0.85 ^c
สี	7.40±0.84 ^b	8.80±0.42 ^a	6.50±0.53 ^c
กลิ่น	7.70±0.67 ^b	8.80±0.42 ^a	6.50±0.53 ^c
รสชาติ	7.50±0.97 ^b	8.80±0.42 ^a	6.50±0.53 ^c
เนื้อสัมผัส	8.00±0.67 ^b	8.70±0.48 ^a	6.70±0.67 ^c
ความชอบโดยรวม	7.30±0.67 ^b	8.90±0.32 ^a	6.50±0.53 ^c

หมายเหตุ

^{a,b,c} อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

จากตารางที่ 1-4 ผู้ชิมให้การยอมรับผงขาไบหม่อนที่เสริมในผลิตภัณฑ์อาหารว่างทั้ง 4 ชนิดในระดับร้อยละ 10 ซึ่งมีความชอบในทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้นจึงนำอาหารว่างทั้ง 4 ชนิดที่เสริมร้อยละ 10 ผงขาไบหม่อนไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการต่อไป

3.2 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารว่าง 4 ชนิดที่เสริมผงชาใบหม่อนที่ระดับร้อยละ 10 ของน้ำหนักแห้งแต่ละชนิด

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของอาหารว่าง 4 ชนิดที่เสริมผงชาใบหม่อนที่ระดับร้อยละ 10 ของน้ำหนักแห้งแต่ละชนิด ดังแสดงในตารางที่ 5-9 ซึ่งจะเป็นผลเปรียบเทียบระหว่างอาหารว่างและอาหารว่างเสริมผงชาใบหม่อนร้อยละ 10 จากการศึกษาค้นคว้าศึกษางานวิจัยอื่น ๆ ไม่พบการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารเสริมผงชาใบหม่อนหรือชาเขียวในลักษณะการเปรียบเทียบก่อนและหลังเสริมมีเพียงการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ที่เสริมผงชาใบหม่อนหรือชาเขียว หรือเปรียบเทียบระหว่างชนิดผลิตภัณฑ์ที่เสริมผงชาชนิดเดียวกัน

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการของขนมปัง-ขนมปังเสริมผงชาใบหม่อนร้อยละ 10

สารอาหาร (g./100 g.)	ขนมปัง	ขนมปังเสริมผงชาใบหม่อน	P-value Sig (2-tailed)
ความชื้น	30.23±0.15	28.00±0.00	0.002
ไขมัน	10.63±0.06	10.30±0.01	0.011
โปรตีน	9.30±0.01	9.96±0.04	0.002
เส้นใยหยาบ	0.66±0.02	0.96±0.06	0.012
เถ้า	0.75±0.02	1.37±0.01	0.000
คาร์โบไฮเดรต	49.07±0.14	50.36±0.04	0.003
พลังงาน (Kcal./100 g.)	329.21±0.66	334.01±0.05	0.006

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในขนมปังและขนมปังเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อน พบว่าปริมาณความชื้น ไขมัน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ส่วนปริมาณโปรตีน เส้นใยหยาบ เถ้า

คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ W. Kaewruang และคณะ [1] ที่วิเคราะห์พบว่าใบหม่อนมีคุณค่าสารอาหารสูง มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 22.6 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 42.25 และมีแร่ธาตุอีกหลายชนิด เช่น แคลเซียม เหล็ก ดังนั้นการเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนในขนมปัง ทำให้ปริมาณโปรตีน เส้นใยหยาบ คาร์โบไฮเดรต เถ้า (ซึ่งเป็นแร่ธาตุ) มีปริมาณเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 6 คุณค่าทางโภชนาการของขนมปุยฝ้าย-ขนมปุยฝ้ายเสริมผงชาใบหม่อนร้อยละ 10

สารอาหาร (g./100 g.)	ขนมปุยฝ้าย	ขนมปุยฝ้ายเสริมผงชาใบหม่อน	P-value Sig (2-tailed)
ความชื้น	41.11±0.15	40.00±0.17	0.016
ไขมัน	4.17±0.03	4.16±0.06	0.878 ^{ns}
โปรตีน	4.66±0.05	5.05±0.02	0.010
เส้นใยหยาบ	0.29±0.02	0.35±0.01	0.003
เถ้า	0.47±0.01	0.83±0.02	0.001
คาร์โบไฮเดรต	49.59±0.19	49.96±0.18	0.194 ^{ns}
พลังงาน (Kcal./100 g.)	254.54±0.59	257.50±0.68	0.029

หมายเหตุ

^{ns} ค่าในแนวนอนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 6 เมื่อเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนในปุยฝ้าย พบว่าปริมาณความชื้นและไขมันลดลง ปริมาณโปรตีน เส้นใยหยาบ เถ้า คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับขนมปังเสริมผงชาใบหม่อน แต่เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพบว่าการเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนในขนมปุยฝ้าย ทำให้ความชื้นมีปริมาณลดลง โปรตีน เส้นใยหยาบ เถ้า และพลังงาน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) แต่ปริมาณไขมันที่ลดลง และคาร์โบไฮเดรต

ที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) อาจเนื่องจากขนมปุยฝ้ายทำจากแป้งเค้ก สารเพิ่มปริมาตร น้ำตาล ไข่ นมข้นหวาน ซึ่งมีองค์ประกอบของไขมันน้อยมาก ดังนั้นเมื่อเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อน จึงทำให้ไขมันลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ส่วนคาร์โบไฮเดรตเป็นผลจากการคำนวณ

ตารางที่ 7 คุณค่าทางโภชนาการของขนมเปี๊ยกปูน-ขนมเปี๊ยกปูนเสริมผงชาใบหม่อนร้อยละ 10

สารอาหาร (g./100 g.)	ขนมเปี๊ยกปูน	ขนมเปี๊ยกปูนเสริมผงชาใบหม่อน	P-value Sig (2-tailed)
ความชื้น	67.50±0.00	65.47±0.15	0.002
ไขมัน	0.36±0.01	0.35±0.02	0.456 ^{ns}
โปรตีน	0.99±0.02	1.14±0.04	0.019
เส้นใยหยาบ	0.12±0.01	0.23±0.00	0.001
เถ้า	0.24±0.02	0.33±0.01	0.025
คาร์โบไฮเดรต	30.91±0.00	32.72±0.12	0.001
พลังงาน (Kcal./100 g.)	130.83±0.11	138.56±0.61	0.003

หมายเหตุ

^{ns} ค่าในแนวนอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 7 เมื่อเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนในขนมเปี๊ยกปูน พบว่าปริมาณความชื้นลดลง ปริมาณโปรตีน เส้นใยหยาบ เถ้า คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกับขนมปังเสริมผงชาใบหม่อน ส่วนปริมาณไขมันลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เช่นเดียวกับงานวิจัยขนมปุยฝ้ายเสริมผงชาใบหม่อน ขนมเปี๊ยกปูนนั้นทำจากแป้งข้าวเจ้า แป้งมัน น้ำตาลมะพร้าว และน้ำตาลปึก จากตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่

รับประทานได้ 100 กรัม [14] พบว่าแป้งข้าวเจ้ามีไขมันร้อยละ 0.8 แป้งมันมีไขมันร้อยละ 0.1 และน้ำตาลมะพร้าวมีไขมันร้อยละ 0.1 จะเห็นได้ว่าในขนมเปี๊ยกปูนที่ไม่เสริมผงชาใบหม่อนมีปริมาณไขมันเพียงเล็กน้อย (0.36 กรัม/100 กรัม) สอดคล้องกับตารางแสดงคุณค่าอาหารไทยในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม ดังนั้น เมื่อเสริมผงชาใบหม่อนในขนมเปี๊ยกปูน ปริมาณไขมันจึงมีการเปลี่ยนแปลงลดลงน้อยมาก ทำให้ก่อนเสริมและหลังเสริมผงชาใบหม่อนมีผลแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 8 คุณค่าทางโภชนาการของขนมบัวหิมะ-ขนมบัวหิมะเสริมผงชาใบหม่อนร้อยละ 10

สารอาหาร (g./100 g.)	ขนมเปี๊ยกปูน	ขนมเปี๊ยกปูนเสริมผงชาใบหม่อน	P-value Sig (2-tailed)
ความชื้น	36.59±0.16	35.17±0.26	0.027
ไขมัน	12.59±0.07	12.45±0.09	0.019
โปรตีน	3.85±0.02	4.25±0.02	0.003
เส้นใยหยาบ	3.52±0.23	4.06±0.09	0.036
เถ้า	0.46±0.01	0.71±0.01	0.001
คาร์โบไฮเดรต	46.51±0.17	47.43±0.33	0.081 ^{ns}
พลังงาน (Kcal./100 g.)	314.77±0.83	318.74±0.81	0.046

หมายเหตุ

^{ns} ค่าในแนวนอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

ตารางที่ 8 เมื่อเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนในขนมบัวหิมะ พบว่าปริมาณความชื้นและไขมันลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ปริมาณโปรตีน เส้นใยหยาบ เถ้าและพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เช่นเดียวกับขนมปังเสริมผงชาใบหม่อน แต่คาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

4. สรุป

จากงานวิจัยพบว่า การเสริมผงชาใบหม่อนในปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งในผลิตภัณฑ์อาหารเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่เสริมในอาหารว่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผู้ชิมให้การยอมรับในระดับมากที่สุด จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการอาหารว่าง และอาหารว่างเสริมร้อยละ 10 ผงชาใบหม่อนพบว่า การเสริมผงชาใบหม่อนปริมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้ง ในอาหารว่างทั้ง 4 ชนิด ทำให้ปริมาณความชื้นลดลง ไขมันในขนมปังและขนมบัวหิมะลดลง แต่ไขมันในขนมพายและขนมเปียกปูนไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปริมาณโปรตีน เส้นใย เถ้า และพลังงานเพิ่มขึ้น คาร์โบไฮเดรตในขนมปังและขนมเปียกปูนเพิ่มขึ้น แต่คาร์โบไฮเดรตในขนมพายและขนมบัวหิมะไม่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้การเสริมผงชาใบหม่อนในอาหารว่าง พบว่ามีปริมาณความชื้นและไขมันลดลง ปริมาณโปรตีน เส้นใย เถ้า คาร์โบไฮเดรต และพลังงานเพิ่มขึ้น งานวิจัยนี้จะนำไปต่อยอดถึงการหาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ปริมาณโพลีฟีนอล สารฟลาโวนอยด์ ที่ได้จากการเสริมผงชาใบหม่อนในอาหารว่างทั้ง 4 ชนิด เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถ จ.นครราชสีมา ที่สนับสนุนผงชาใบหม่อนพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ในการทำผลิตภัณฑ์อาหารว่างทั้ง 4 ชนิด และขอขอบคุณกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่เครื่องมือ และสารเคมีในการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในอาหารว่างทั้ง 4 ชนิด

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] W. Kaewruang, S. Wongareonwanakij, P. Hongthongdang and K. Ingkaninan, "Antioxidant in leave of different mulberry (*Morus spp.*) varieties," *The report of Queen Sirikit Department of Sericulture*, 2002.
- [2] T. Theppakorn, *Tea*, Bangkok: Chulalongkorn University press, 2014.
- [3] M.G. Hertog, E.J. Feskens, P.C. Hollman, M.B. Katan and D. Kromhout, "Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease," *The Zutphen Elderly Lancet*, vol. 342, pp. 1007-1011, 1993.
- [4] R. Surasiang, P. Tinchan, P. Wiwacharn, S. Boonman, P. Noppasane, S. Chantarawich, C. Sangsiri and T. Kajonphon, "Determination of total pheolic compound, antioxidant activity and vitamin C in 8 mulberry leaf lines," *Agricultural Sci. J.*, vol. 46, pp. 381-384, 2015.
- [5] S. Mizuno, S. Watanabe, K. Nakamura, M. Omata and K. Oguchi, "A multi-institute case control study on risk factors of developing pancreatic cancer," *Jpn. J. Clin. Oncol.*, vol. 22, no. 4, pp. 286-291, 1992.
- [6] X. Young, C.T. Ho, S. Amin, C. Han and F. L. Chung, "Inhibition of tobacco-specific nitrosamine induced lung tumorigenesis in A/J mice by green tea and its major polyphenol as antioxidants cancer," *Food Research International*,

- vol. 52, pp. 3875-3879, 1992.
- [7] A. Sribudsarakhum, "Mulberry leaf and diabetes mellitus," *Thai Journal of Phytopharmacy*, vol. 32, pp. 3-9, 2014.
- [8] L. Butkhup, "The antioxidant activities and phytochemical profiles of healthy alcoholic beverage from mulberry leaf green teas," in *Proceeding of 13th Mahasarakham University Research Conference*, Mahasarakham University, Thailand, 2017, pp. 368-378.
- [9] F. Chen, N. Nakashima, M. Kimura, N. Asano and S. Ko, "Potentiating effects on pilocarpine-induced saliva secretion by the extract and N-containing sugars derived from mulberry leaves in streptozotocin-diabetic mice," *Biol Pharm Bull*, vol. 18, no. 12, pp. 1676-1680, 1995.
- [10] D.P. Lyden, J.C. Friedman and L.L. Doktor, "Medical therapy for intercerebral hematoma with the aminobutyric acid - a agonist," *Stroke*, vol. 28, pp. 387-391, 1997.
- [11] Y. Banchobphutsa, "The Efficacy of Morus Alba left tea in patents with dyslipidemia," M.S.Thesis, Dept. Anti-aging and Regenerative, Maefahluang University, Chiang Rai, Thailand, 2011.
- [12] R. Wang, W. Zhou and M. Isabelle, "Comparison study of the effect of green tea extract (GTE) on the quality of bread by instrumental analysis and sensory evaluation," *Food Research International*, pp. 1-10, 2006.
- [13] AOAC, Official Methods of the Associated of Washington D.C. The Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 2005.
- [14] Nutrition Division, Department of Health Ministry of Public Health, "Nutritive Values of Thai Foods," The War veterans organization of Thailand press, 2001.