

การพัฒนาผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง

กุลพร พุทธิมี^{1*} วริชชนม์ นิลนนท์²

Received : January 6, 2021

Revised : August 20, 2021

Accepted : August 23, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณผ้าที่เหมาะสมต่อการเสริมในบะหมี่สด ระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ผ้า และคุณภาพหลังการต้ม โดยศึกษาการยอมรับของผู้ทดสอบที่มีต่อบะหมี่เสริมผ้า และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของบะหมี่เสริมผ้าเปรียบเทียบกับบะหมี่สูตรพื้นฐาน โดยศึกษาการเสริมผ้าผงในบะหมี่ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแป้งสาลี พบว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าร้อยละ 10 ของน้ำหนักแป้งสาลี ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบมากที่สุด โดยคะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อยู่ในระดับชอบปานกลาง เมื่อนำบะหมี่สูตรพื้นฐานและบะหมี่เสริมผ้าร้อยละ 10 มาทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมี พบว่า บะหมี่เสริมผ้าร้อยละ 10 มีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่าบะหมี่สูตรพื้นฐาน โดยมีปริมาณความชื้นร้อยละ 25.80 โปรตีนร้อยละ 9.87 ไขมันร้อยละ 2.98 เถ้าร้อยละ 0.53 เส้นใยร้อยละ 2.02 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 58.80 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่ผ้า คือ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง บะหมี่ผ้ามีปริมาณความชื้นเท่ากับ ร้อยละ 9.88 และค่า a_w เท่ากับ 0.49 เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 (2543) เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และ a_w ไม่เกิน 0.6 บะหมี่ผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time) คือ 4.53 และ 3.77 นาที ตามลำดับ มีปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield) ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ: บะหมี่อบแห้ง ผ้า

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อีเมล: kun290@hotmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏ
รำไพพรรณี อีเมล: waritchon_n@hotmail.com

*ผู้รับผิดชอบหลัก อีเมล: kun290@hotmail.com

DEVELOPMENT OF DRIED ALKALINE NOODLE PRODUCT SUPPLEMENTED WITH WATER MEAL

Kunlaporn Puttame^{1*} Waritchon Ninlanon²

Abstract

The objective of this research was to determine the appropriate content of water meal in fresh alkaline noodle, the optimal time for drying the noodles, and the quality of the noodles after cooked. Sensory evaluation and chemical composition of fresh alkaline noodle supplement by water meal were studied. The wheat flour was added by water meal in 4 different quantities : 0 (control), 5, 10, 15 % by weight. The results showed that the fresh alkaline noodle added with 10 % water meal gained the highest acceptable level. The preference scores of color, odor, flavor, texture and overall acceptance were at the moderately level. Its nutrition value were increased when compared with the control formulation the chemical properties of fresh alkaline noodle with 10 % water meal with 25.80% of moisture, 9.87 % (w/w) of protein, 2.98 % (w/w) of fat, 0.53 % (w/w) of ash, 2.02 % (w/w) of fiber, and 58.80 % (w/w) of carbohydrate. The optimum temperature and time for drying the noodles is 70 ° C, duration 2 hours. The dried alkaline noodles were composed of 9.88 % of moisture and 0.49 of a_w value according to the Thai Community Product Standard of instant food (TCPS 210/2543). Its moisture content is not more than 13% and the a_w is not more than 0.6. The noodles were dried at a temperature of 70 and 80 ° C for 2 hours have optimum cooking time was 4.53 and 3.77 minutes, respectively, and the cooking loss and cooking yield were not different.

Keywords: Dried Alkaline Noodle, Water meal

¹ Assistant Professor of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, e-mail: kun290@hotmail.com

² Associate Professor Dr. of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, e-mail: waritchon_n@hotmail.com

*Corresponding author, e-mail: kun290@hotmail.com

บทนำ

ผำ (*Wolffia arrhiza* (L.) Wimm.) มีชื่อภาษาไทยอีกหลายชื่อ โดยเรียกแตกต่างกันไปตามภูมิภาค เช่น ไข่มผำ ไข่น้ำ ไข่มแหวน หรือลูกผำ ผำมีลักษณะเป็นเม็ดกลมรี ขนาดประมาณ 0.1-0.2 มิลลิเมตร ถือเป็นพืชดอกที่มีขนาดเล็กที่สุดในโลก ผำไม่มีราก ไม่มีใบ และมีฟองอากาศแทรกอยู่ตรงกลาง จึงลอยอยู่บนผิวน้ำ มีโปรตีนสูงถึงร้อยละ 40 ของน้ำหนักแห้งโดยปริมาณ แต่ปริมาณโปรตีนจะไม่สม่ำเสมอขึ้นกับแหล่งที่อยู่ โดยจะแปรผันไปตามปัจจัยแวดล้อมที่เจริญเติบโต ในผำ 100 กรัม ให้พลังงานต่อร่างกาย 9 กิโลแคลอรี เส้นใย 0.3 กรัม แคลเซียม 59 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 25 มิลลิกรัม เหล็ก 6.6 มิลลิกรัม วิตามินเอ 535 มิลลิกรัม และ วิตามินซี 11 มิลลิกรัม (กองโภชนาการ, 2544) คลอโรฟิลล์ในผำเป็นสารสีเขียวที่พบในพืช โครงสร้างมีลักษณะคล้ายฮีม (Heme) ที่อยู่ในฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในเลือด มีรายงานการวิจัยถึงฤทธิ์ทางเภสัช อาทิ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ รักษาอาการท้องผูก มีเส้นใยอาหารที่ดีต่อระบบย่อยอาหาร ฤทธิ์ต้านการติดเชื้อ และช่วยรักษาภาวะซีดในคนที่ เป็นโรคโลหิตจาง ช่วยในการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอในร่างกาย ผ่ายังมีแคลเซียมช่วยให้กระดูกแข็งแรง (พิพัฒน์พงษ์ วงศ์ใหญ่ และศศิธร ขาววัลจันทิก, 2554) จึงจัดได้ว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง ทำให้ถูกนำไปปรุงเป็นอาหาร เช่น ไข่เจียวผำ คั่วผำ อ่อมหรือส้มตำ นอกจากนี้ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ลูกชิ้นหมูใส่ผำ (เตือนใจ ศิริพาหนะกุล และคณะ, 2551) แต่ยังไม่พบว่ามีการนำผำมาใช้เสริมในผลิตภัณฑ์บะหมี่

บะหมี่ เป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทเส้นที่ชาวจีนคิดค้นขึ้น มีส่วนประกอบของแป้งสาลี และน้ำเป็นส่วนประกอบเป็นส่วนใหญ่ อาจมีไข่ เกล็ด และสารละลายต่างหรือส่วนผสมอาหาร เพื่อปรับปรุงรสชาติและเนื้อสัมผัส โดยปกติแล้วบะหมี่สดจะมีการเก็บรักษาที่สั้นสามารถเก็บได้ 2 สัปดาห์ที่อุณหภูมิตู้เย็น และเก็บได้ 3-7 วันที่อุณหภูมิปกติ เนื่องจากมีความชื้นสูง (กมลรัตน์ รักกิจศิริ, 2549) ถ้าเก็บในสภาพที่อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทำให้ระยะเวลาการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงของบะหมี่มีลักษณะของการเกิดเมือก เชื้อรา สี กลิ่น และรสชาติเปลี่ยนแปลงไป ไม่เป็นที่ยอมรับ จึงมีการพัฒนากระบวนการผลิตบะหมี่ เช่น การทำแห้ง (รุ่งนภา วิสิฐอุดการ, 2540) เป็นการลดปริมาณน้ำในอาหารเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกชนิด เช่น รา (Mold) ยีสต์ (Yeast) แบคทีเรีย (Bacteria) ที่เป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Microbial spoilage) ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ (Enzyme) หรือชะลอปฏิกิริยาต่าง ๆ ทั้งทางเคมีและทางชีวเคมี ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนร่วมและเป็นสาเหตุให้อาหารเสื่อมเสีย (Food spoilage) การทำแห้งจึงทำให้อาหารปลอดภัย

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงสนใจที่จะนำผำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผำ และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ผำ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มขึ้น ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา และยังเป็นการเพิ่มทางเลือกในการนำผำมาใช้ประโยชน์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารแก่ผู้บริโภคด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผำ
2. เพื่อศึกษาปริมาณผำที่เหมาะสมในการผลิตบะหมี่สด
3. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ผำ และคุณภาพหลังการต้ม

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาปริมาณผำที่เหมาะสมต่อการเสริมในบะหมี่สด ระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งบะหมี่ผำ และคุณภาพหลังการต้ม โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ส่วน ดังนี้

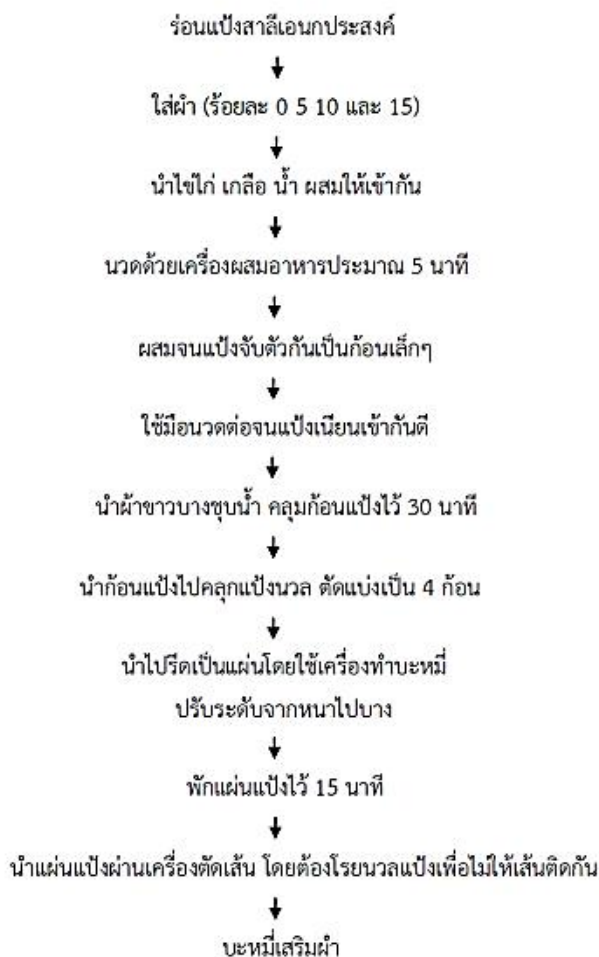
ส่วนที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผ้าผอง

ผ้าที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจาก สาขาวิชาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จ.จันทบุรี เตรียมผ้าสดที่ได้นำมาผ่านการล้างน้ำให้สะอาด พักให้สะเด็ดน้ำ บีบน้ำออกโดยใช้ผ้าขาวบาง ทำซ้ำ 2-3 ครั้ง จากนั้นนำไปคั่วประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที ในกระทะทองเหลืองด้วยไฟอ่อนถึงปานกลางจนแห้งเป็นผงละเอียดแล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกปิดสนิทเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง นำผ้าผองมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่

- 1.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีการของ AOAC (1995)
- 1.3 ปริมาณไขมัน ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.4 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.5 ปริมาณเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (2000)
- 1.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (1990)

ส่วนที่ 2 การศึกษาปริมาณผ้าที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์บะหมี่สด

นำผ้าที่เตรียมได้จากส่วนที่ 1 มาเติมในบะหมี่ โดยแปรปริมาณผ้า 4 ระดับ คือร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 โดยน้ำหนักแป้งสาลี ทำการผลิตบะหมี่ตามขั้นตอนดังภาพที่ 1 ร่อนแป้งสาลี ใส่ผ้าในปริมาณร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 นำแป้งสาลี 120 กรัม ไข่ไก่ 1 ฟอง เกลือ 3 กรัม น้ำ 1 กรัม จากนั้นผสมให้เข้ากัน โดยนวดด้วยเครื่องผสมอาหารประมาณ 5 นาที ผสมจนแป้งจับตัวกันเป็นก้อนเล็ก ๆ ใช้มีอนวดต่อจนแป้งเนียนเป็นก้อนเข้ากันดี นำผ้าขาวบางชุบน้ำ คลุมก้อนแป้งไว้ 30 นาที นำก้อนแป้งไปคลุกแป้งนวล ตัดแบ่งเป็น 4 ก้อน นำไปรีดเป็นแผ่น จากหนาไปบาง โดยใช้เครื่องทำบะหมี่และต้องโรยแป้งนวล เพื่อไม่ให้แป้งติดกับเครื่อง พักแผ่นแป้งไว้ 15 นาที นำแผ่นแป้งผ่านเครื่องตัดเส้นด้วยเครื่องทำบะหมี่ นำผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผ้าไปทดสอบทางประสาทสัมผัส และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังข้อ 2.1 และ 2.2



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตบะหมี่เสริมผ้า

2.1 การศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้า

นำผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้ามาทดสอบการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสประเมินผลความชอบแบบ 9-point Hedonic Scale (1=ไม่ชอบมากที่สุด 9=ชอบมากที่สุด) โดยให้คะแนนความชอบของบะหมี่สดเสริมผ้าในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม เสนอตัวอย่างบะหมี่ผ้าพร้อมน้ำซุปร่วมกับแบบทดสอบ ใช้ผู้บริโภคทั้งหมดจำนวน 50 คน เพื่อคัดเลือกปริมาณผ้าที่เหมาะสมต่อการผลิตบะหมี่ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด ไปศึกษาองค์ประกอบทางเคมีในขั้นตอนต่อไป

2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

ทำการศึกษาก่อนองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผ้าที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุด จากข้อ 2.1 มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังนี้

2.2.1 ปริมาณความชื้น ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.2 ปริมาณโปรตีน ตามวิธีการของ AOAC (1995)

2.2.3 ปริมาณไขมัน ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.4 ปริมาณเส้นใย ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.5 ปริมาณเถ้า ตามวิธีการของ AOAC (2000)

2.2.6 ปริมาณคาร์โบไฮเดรต ตามวิธีการของ AOAC (1990)

ส่วนที่ 3 การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่เสริมผัก

นำบะหมี่สดเสริมผักมาแบ่งเป็นก้อน น้ำหนักก้อนละ 20 กรัม นำไปเจลาติไนซ์ โดยการต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักบะหมี่ และปริมาณความชื้นของตัวอย่างระหว่างการอบแห้ง ในตู้อบลมร้อน สร้างกราฟการอบแห้ง จากปริมาณความชื้นในแต่ละช่วงระยะเวลาการอบแห้ง และหาเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้ง แต่ละอุณหภูมิ โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารที่สำเร็จรูป คือ ความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และค่า a_w ไม่เกิน 0.6

3.1 การวิเคราะห์คุณภาพของบะหมี่เสริมผักอบแห้ง

3.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น ตามวิธีของ AOAC (2000)

3.1.2 การวิเคราะห์ค่า a_w (Water activity) ด้วยเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ Water Activity รุ่น MS1 ยี่ห้อ Novasina

3.2 การวิเคราะห์คุณภาพหลังการต้มของบะหมี่เสริมผักอบแห้ง

นำบะหมี่เสริมผักอบแห้งที่มีปริมาณความชื้น ไม่เกินร้อยละ 13 และมีค่า a_w ไม่เกิน 0.6 ตามมาตรฐาน (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) จากข้อ 3.1 มาวิเคราะห์คุณภาพหลังต้ม ตามวิธีของ AACC (2000) ดังนี้

3.2.1 การวิเคราะห์หาระยะเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time)

3.2.2 การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss)

3.2.3 การวิเคราะห์หาน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield)

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้ง และการวิเคราะห์คุณภาพหลังต้มของบะหมี่เสริมผักอบแห้ง วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block design (RCBD) วิเคราะห์ความแปรปรวนใน Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของผำผง

ผลการศึกษาขององค์ประกอบทางเคมีของผำผง ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของฝัามง

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	5.87±0.08
โปรตีน	11.22±0.10
ไขมัน	2.25±0.37
เส้นใย	18.19±1.21
เถ้า	4.82±0.04
คาร์โบไฮเดรต	57.65±1.80

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของฝัามง พบว่า ฝัามงมีปริมาณความชื้นร้อยละ 5.87 โปรตีนร้อยละ 11.22 ไขมันร้อยละ 2.25 เส้นใยร้อยละ 18.19 เถ้าร้อยละ 4.82 และคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 57.65 จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของฝัามงจากการทดลองนี้กับผลงานวิจัยของเตือนใจ ศิริพานะกุล และคณะ (2551) ที่ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากฝัาในการแปรรูปอาหาร ซึ่งพบว่า ฝัามงมีปริมาณโปรตีนร้อยละ 3.10-3.14 ปริมาณไขมันร้อยละ 3.69-3.71 และปริมาณเส้นใยร้อยละ 22.1 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าผลการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนของฝัามงจากการทดลองนี้มีค่าสูงกว่างานวิจัยของเตือนใจ ศิริพานะกุล และคณะ (2551) แต่มีปริมาณไขมันและเส้นใยน้อยกว่า ทั้งนี้คุณค่าทางโภชนาการของฝัาที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อม การเพาะเลี้ยง และฤดูกาล

2. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมฝัา

จากการศึกษาผลของปริมาณฝัามงต่อค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัส บะหมี่สดเสริมฝัามง โดยเสริมฝัาในปริมาณ 4 ระดับ คือ ร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ของน้ำหนักแป้งสาลีแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมฝัามง

บะหมี่เสริมฝัา (ร้อยละ)	คุณลักษณะ				
	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0 (สูตรพื้นฐาน)	7.00±0.99 ^a	5.67±1.19 ^b	5.97±1.16 ^{bc}	5.98±1.11 ^b	5.66±1.28 ^b
5	6.02±1.45 ^b	5.29±1.21 ^b	5.58±1.37 ^c	4.93±1.71 ^c	4.47±1.24 ^c
10	7.02±1.27 ^a	7.04±0.85 ^a	7.50±0.86 ^a	7.30±1.14 ^a	7.48±0.89 ^a
15	6.40±1.30 ^b	5.37±1.42 ^b	6.21±0.71 ^b	5.93±0.82 ^b	6.02±0.68 ^b

หมายเหตุ ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(p≤0.05)

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า การเสริมผงในผลิตภัณฑ์บะหมี่สดมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยความชอบด้านสี พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบด้านสีมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) แต่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 5 และ 15 ซึ่งได้รับ คะแนนความชอบด้านสีอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย ทั้งนี้ผู้บริโภคให้ข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 15 มีสีเข้มมากเกินไป ไม่มารับประทานและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค จึงทำให้ผู้บริโภคให้คะแนนผลิตภัณฑ์ บะหมี่สดที่เสริมผงร้อยละ 10 สูงที่สุด

ความชอบด้านกลิ่น พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่น มากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่ สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นอยู่ในระดับเฉยๆ ทั้งนี้ ผู้บริโภคให้ข้อมูลว่าผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) มีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นคาว ของไข่ไก่ในผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐาน แต่เมื่อมีการใส่ผงลงไปในปริมาณที่เหมาะสมสามารถช่วยลดกลิ่น คาวของไข่ไก่ได้ แต่ถ้าใส่ในปริมาณที่มากเกินไป จะทำให้มีกลิ่นเหม็นเขียวซึ่งเป็นกลิ่นที่ผู้บริโภคไม่พึงประสงค์ ดังนั้นผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 จึงได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นมากที่สุด

ความชอบด้านรสชาติ พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบด้าน รสชาติมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านรสชาติอยู่ในระดับเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย เนื่องจากการเติมผงในปริมาณน้อยส่งผลทำให้รสชาติของบะหมี่ มีความกลมกล่อมน้อยกว่า บะหมี่ที่มีปริมาณผงมากกว่า จึงทำให้ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบบะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 สูงที่สุด

ความชอบด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบด้านเนื้อ สัมผัสมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับเฉยๆ เนื่องจากการเติมผงในปริมาณมาก ส่งผลให้เนื้อสัมผัสของบะหมี่สดมีเนื้อสัมผัสที่หยาบ และแข็ง ดังนั้นบะหมี่ สดเสริมผงร้อยละ 10 จึงได้รับคะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสมากที่สุด เพราะเนื้อสัมผัสของเส้นมีความนุ่ม

ความชอบโดยรวม พบว่า ผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 ได้รับคะแนนความชอบด้าน ความชอบโดยรวมมากที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P\leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 0 (สูตรพื้นฐาน) 5 และ 15 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ใน ระดับชอบเล็กน้อย เนื่องจากการเติมผงจะทำให้คุณลักษณะ ด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ บะหมี่สดเสริมผงมีการเปลี่ยนแปลงทุกด้าน การเติมผงในปริมาณมากจะทำให้เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ ให้แก่ผลิตภัณฑ์บะหมี่สด แต่มีผลทำให้เนื้อสัมผัสของเส้นบะหมี่จะมีลักษณะหยาบ แข็ง สีของเส้นบะหมี่มีสีที่เข้ม เกินไป อีกทั้งยังทำให้มีกลิ่นเหม็นเขียว ซึ่งจัดเป็นกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ในผลิตภัณฑ์อาหาร ดังนั้นบะหมี่สดเสริม ผงที่ระดับร้อยละ 10 จึงเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตบะหมี่สด

3. ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผง

องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผงร้อยละ 10 แสดงดังตารางที่ 3

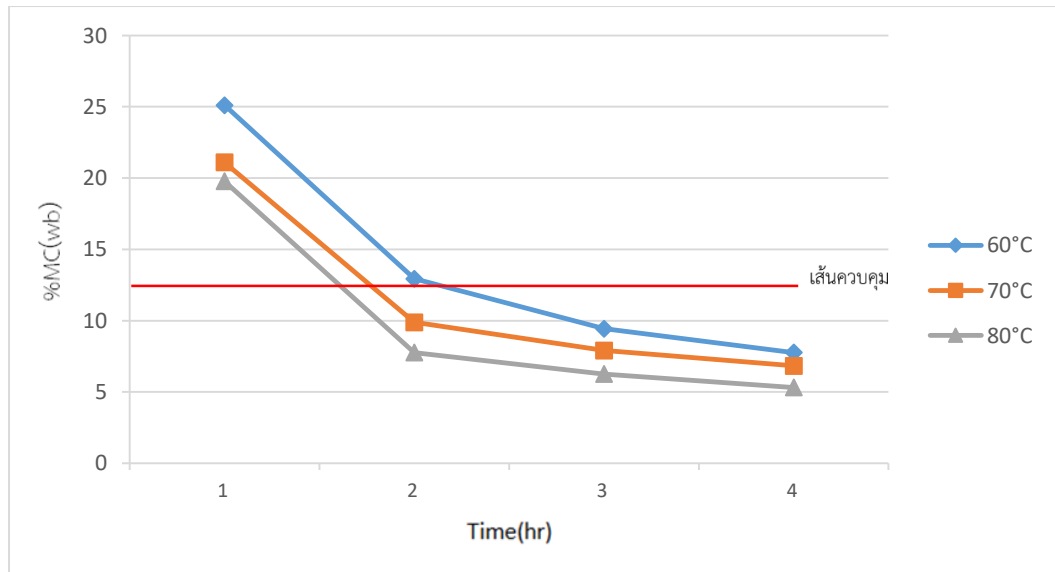
ตารางที่ 3 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์บะหมี่สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์บะหมี่สดเสริมผักผักร้อยละ 10

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)	ผลิตภัณฑ์บะหมี่ สูตรพื้นฐาน	ผลิตภัณฑ์บะหมี่เสริมผักผักร้อยละ 10
ความชื้น	24.59±0.14	25.80±0.06
โปรตีน	9.74±0.08	9.87±0.06
ไขมัน	2.88±0.12	2.98±0.15
เส้นใย	0.37±0.23	0.53±0.37
เถ้า	1.80±0.08	2.02±0.04
คาร์โบไฮเดรต	60.62±0.65	58.80±0.68

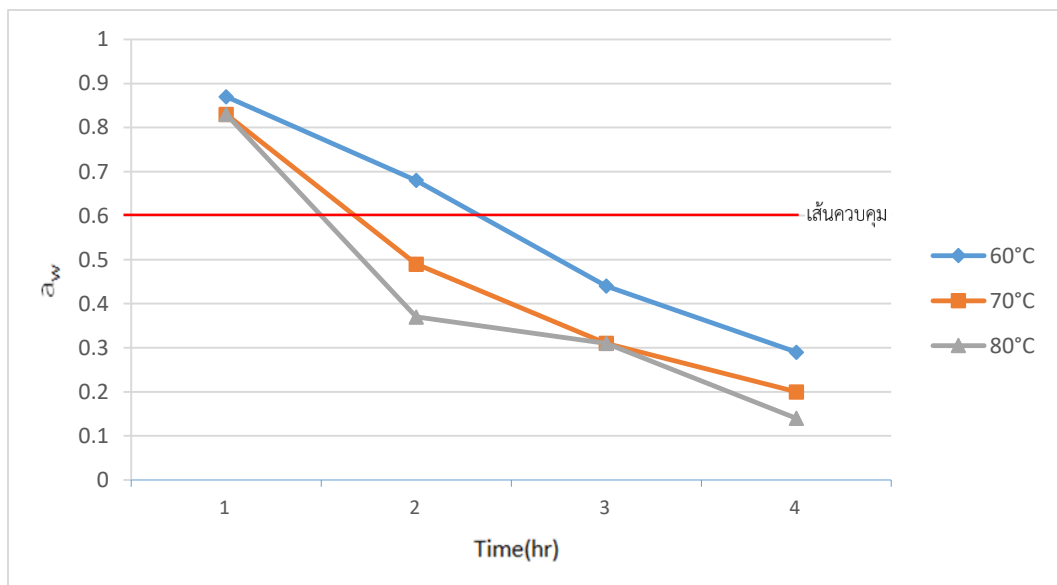
จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของบะหมี่สูตรพื้นฐาน และบะหมี่เสริมผักผักร้อยละ 10 พบว่า บะหมี่เสริมผักผักร้อยละ 10 มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย และเถ้า มากกว่าบะหมี่สูตรพื้นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล พงษ์รามัญ และคณะ (2554) ที่ได้ศึกษาผลของการเติมใบผักโขมผดต่อคุณภาพหลังการต้ม ลักษณะทางกายภาพ และลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์บะหมี่แห้ง ผลการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของบะหมี่ที่เติมใบผักโขมผดกับบะหมี่ผดกับบะหมี่สูตรพื้นฐาน พบว่า บะหมี่ที่เติมใบผักโขมผดปริมาณร้อยละ 5 มีปริมาณเถ้า โปรตีน ไขมัน และเส้นใยสูงกว่าตัวอย่างสูตรพื้นฐาน การเสริมส่วนผสมที่มีคุณค่าประโยชน์ลงในผลิตภัณฑ์อาหาร สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มขึ้น ดังนั้นการเสริมผักผดในผลิตภัณฑ์บะหมี่สดช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น โดยเฉพาะโปรตีนและเส้นใยสูงขึ้นจากสูตรพื้นฐาน

4. ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่เสริมผัก

จากการศึกษาระยะเวลาในการทำแห้งบะหมี่เสริมผัก โดยใช้อุณหภูมิในการทำแห้ง 3 ระดับ คือ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส แล้วนำบะหมี่ไปวิเคราะห์คุณภาพปริมาณความชื้น และค่า a_w โดยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานกำหนดตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป คือ ความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และค่า a_w ไม่เกิน 0.6 (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) ได้ผลการทดลองดังภาพที่ 2 และ 3 ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ของปริมาณความชื้น (% wb) กับ เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง (hr) บะหมี่เสริมผ้า



ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของค่า a_w กับ เวลาที่ใช้ในการอบแห้ง (hr) บะหมี่เสริมผ้า

ผลการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้าที่อุณหภูมิต่าง ๆ จากภาพที่ 2 แสดงปริมาณความชื้นที่เปลี่ยนแปลงไปในช่วงระยะเวลาการอบแห้งที่สภาวะการอบแห้ง 3 อุณหภูมิ ได้แก่ 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง พบว่า บะหมี่เสริมผ้า มีปริมาณความชื้นลดลงเมื่อระยะเวลาการอบแห้งเพิ่มขึ้น การอบแห้งโดยใช้อุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ เป็นระยะเวลา 1 ชั่วโมง บะหมี่เสริมผ้ามีปริมาณความชื้นสูงกว่าที่มาตรฐานกำหนด จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่าในช่วงแรกของการอบแห้งปริมาณความชื้นลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งการทดลอง

นี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนัน ปานสาคร และคณะ (2561) ที่ได้ศึกษาผลของการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี ของเส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากแป้งข้าวกล้องหอมนิลนี้ร่วมกับแป้งข้าวผสม รายงานว่าเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีปริมาณความชื้นสูง จะทำให้การถ่ายเทมวลของน้ำจากภายในเส้นก๋วยเตี๋ยวไปยังผิวหน้าเกิดขึ้นได้ง่ายและรวดเร็ว และเมื่อระยะเวลาอบแห้งนานขึ้นความชื้นบริเวณผิว และภายในเส้นก๋วยเตี๋ยวจะมีความชื้นต่ำลง บะหมี่ที่ผ่านการอบด้วยอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง มีปริมาณความชื้นเท่ากับ ร้อยละ 9.88 และ 7.76 ตามลำดับ เป็นไปตามข้อกำหนด ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้ปริมาณความชื้นไม่เกินร้อยละ 13

จากภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงค่า a_w ของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง ผลการทดลอง พบว่า ค่า a_w มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาทำแห้งเพิ่มขึ้น บะหมี่เสริมผ้าที่อบแห้งด้วยอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ระยะเวลาตั้งแต่ 2 ชั่วโมง มีค่า a_w เท่ากับ 0.49 และ 0.37 ตามลำดับ เป็นไปตามข้อกำหนดของประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 พ.ศ. 2543 (กระทรวงสาธารณสุข, 2543) เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้มีค่า a_w ไม่เกิน 0.6 แต่บะหมี่เสริมผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง ยังมีปริมาณความชื้น (ร้อยละ) และค่า a_w ที่มีค่าสูงกว่าค่าที่มาตรฐานกำหนดจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาศึกษาต่อ เพราะเป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารเสื่อมเสีย สุนัน ปานสาคร และคณะ (2561) กล่าวว่า ค่า a_w บอกถึงปริมาณน้ำในอาหารหากมีปริมาณไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดการเสื่อมเสียได้ง่าย ทั้งนี้ น้ำที่มีอยู่ในอาหารแต่ละชนิดมีการยึดติดอยู่ในโครงสร้าง หรือโมเลกุลของสารอื่น ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของอาหารในรูปแบบ และความแข็งแรงต่างกัน รวมถึงปริมาณน้ำในอาหารมีผลต่อการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์เนื่องจากจุลินทรีย์สามารถเจริญได้ดีในอาหารที่มีความชื้นสูง ค่า a_w กับปริมาณความชื้นที่มีค่าค่อนข้างสูงทำให้เกิดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ได้ง่ายและไม่เหมาะสมกับการเก็บรักษาเป็นเวลานาน

ดังนั้นจึงเลือกบะหมี่ที่อบด้วยอุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 2 ชั่วโมง ไปทำการศึกษาต่อในขั้นตอนถัดไป

5. ผลการวิเคราะห์คุณภาพหลังต้มของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง

จากการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้า พบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณภาพหลังต้ม ได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการต้มสุกของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้ง (Cooking time)

ปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield)

อุณหภูมิและเวลาที่ใช้อบแห้งบะหมี่เสริมผ้า	คุณภาพหลังการต้ม		
	Cooking time (Min.) ^{ns}	Cooking loss (%) ^{ns}	Cooking yield (%) ^{ns}
70 °C, 2 hr.	4.53±0.40	4.68±0.61	262.78±3.94
80 °C, 2 hr.	3.77±0.40	3.85±0.83	263.53±5.87

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

($P>0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า เวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time) ปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield) ของบะหมี่เสริมผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) โดยเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก คือ 4.53 และ 3.77 นาที ตามลำดับ จากตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอุณหภูมิในการอบแห้งบะหมี่เสริมผ้ามีผลทำให้เวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุกและปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้มมีแนวโน้มลดลง แต่น้ำหนักที่ได้หลังการต้มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

สรุป

1. ผ่าผีมืองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้นร้อยละ 5.87 โปรตีนร้อยละ 11.22 ไขมันร้อยละ 2.25 เส้นใยร้อยละ 18.19 เถ้าร้อยละ 4.82 และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 57.65
2. ผลผลิตบะหมี่สดเสริมผ้าร้อยละ 10 ได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบมากที่สุด โดยได้คะแนนการยอมรับด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด อยู่ในระดับชอบปานกลาง บะหมี่สดเสริมผ้าผึ่งที่ระดับร้อยละ 10 มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรตเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับบะหมี่สูตรพื้นฐาน โดยมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เส้นใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรตเท่ากับ ร้อยละ 25.80, 9.87, 2.98, 0.53, 2.02 และ 58.80 ตามลำดับ
3. อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งบะหมี่ผ้า คือ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง บะหมี่ผ้ามีปริมาณความชื้น และค่า a_w เป็นไปตามมาตรฐานกำหนดในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 (2543) เรื่องอาหารกึ่งสำเร็จรูป ที่กำหนดให้มีความชื้นไม่เกินร้อยละ 13 และ a_w ไม่เกิน 0.6 บะหมี่ผ้าอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 และ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง มีเวลาที่เหมาะสมในการต้มบะหมี่ให้สุก (Cooking time) คือ 4.53 และ 3.77 นาที ตามลำดับ มีปริมาณของแข็งที่สูญเสียระหว่างการต้ม (Cooking loss) และน้ำหนักที่ได้หลังการต้ม (Cooking yield) ไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรเปรียบเทียบผลประเมินทางประสาทสัมผัส คุณภาพ และคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์บะหมี่อบแห้ง กับบะหมี่สดเสริมผ้าผึ่ง
2. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้มีความเหมาะสม และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์เป็นของแห้งซึ่งสามารถดูดความชื้นได้ดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีที่สนับสนุนทุนดำเนินการวิจัย และคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่อนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กมลรัตน์ รักกิจศิริ. (2549). **การศึกษาคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษาบะหมี่สดไทย.**

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กระทรวงสาธารณสุข. (2543). **ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 210 เรื่อง อาหารกึ่งสำเร็จรูป.**

สืบค้นจาก http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P210.pdf

กองโภชนาการ. (2544). **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.** กรมอนามัย

กระทรวงสาธารณสุข.

เตือนใจ ศิริพาหนะกุล, โสภา ชงติลา, และฉนงศักดิ์ ธนุทอง. (2551). **การใช้ประโยชน์จากผ้าในการแปรรูป**

ผลิตภัณฑ์อาหาร. รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

นฤมล พงษ์รามัญ, สิริพันธ์ พันภัย, และกุลยา ลีมรุ่งเรืองรัตน์. (2554). ผลของการเติมผักโขมผงต่อคุณภาพของบะหมี่แห้ง. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร**, 42 (2), 477-480.

พิพัฒน์พงษ์ วงศ์ใหญ่, และศศิธร ชาววัลจันท์. (2554). **เกสร มช.วิจัย "ผ้า" ชี้อยอดแหล่งโปรตีนเพื่อสุขภาพ.** สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/224328>

รุ่งนภา วิสิษฐุตรการ. (2540). **การประเมินอายุการเก็บของอาหาร.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุนัน ปานสาคร, จตุรงค์ ลังกาพินธุ์, อาริยา ไชยพล, และอภิสิทธิ์ สุขประसार. (2561). ผลของการอบแห้งต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของเส้นก๋วยเตี๋ยวผลิตจากแป้งข้าวกล้องหอมนิลหนึ่งร่วมกับแป้งข้าวผสม. **วารสารแก่นเกษตร**, 46 (1), 117-128.

AACC. (2000). **American Association of Cereal Chemists.** Approved methods of the American association of cereal chemistry. 10th Edition. American Association of Cereal Chemists, Minnesota, USA.

AOAC. (1990). **Official Methods of Analysis.** 15th Edition, Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia, USA.

AOAC. (1995). **Official Method of the Association of Official Analytical Chemists.** 16th Edition. Association Official Analytical Chemists, Washington DC.

AOAC. (2000). **Official Methods of the Association of Official Analytical Chemists.** 17th Edition. Association Official Analytical Chemists, Washington DC.