

การผลิตแป้งมันเทียนและการประยุกต์ใช้ในอาหาร
Production of Mantian Flour and the Application for Food Product

มยุรี ภิญญาศักดิ์^{*1} หยาดรุ่ง สุวรรณรัตน์^{**2} ถาวร ฉิมเลี้ยง^{***3}

^{1, 2, 3} หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

E-mail: mayuree.p1984@gmail.com

บทคัดย่อ

มันเทียนเป็นมันป่า ลำต้นเป็นเถาเลื้อย หัวมันเทียนมีลักษณะเป็นทรงกระบอก เรียวยาว เปลือกมีสีเหลืองอ่อนหรือสีน้ำตาล ส่วนเนื้อที่รับประทานได้จะมีสีขาว เพื่อให้ได้ข้อมูลของการแปรรูปมันเทียน งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแป้งมันเทียน วิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งที่ได้ และประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร การทดลองทำได้โดยเตรียมตะกอนแป้งจากหัวมันเทียนและทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 9 และ 10 ชั่วโมง ตามลำดับ นำแป้งที่ผ่านการทำแห้งมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมี และใช้เป็นส่วนผสมแทนแป้งทำขนมบางส่วนในผลิตภัณฑ์ขนมชั้น จากผลการทดลองพบว่า ระยะเวลาที่ทำแห้งแป้งมันเทียนทั้ง 3 ช่วงเวลา มีปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใย ความชื้น ค่าวอเตอร์แอกติวิตี และค่าสีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แป้งที่ได้มีสีขาวนวลคล้ายแป้งกลอย ไม่พบกลิ่นของมันเทียนและกลิ่นไหม้ จึงเลือกเตรียมแป้งมันเทียนโดยใช้เวลารอบทำแห้ง 8 ชั่วโมง และนำแป้งที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ขนมชั้น โดยทดแทนแป้งทำขนมด้วย แป้งมันเทียนร้อยละ 0 25 50 75 และ 100 ตามลำดับ นำขนมชั้นที่ผลิตได้มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9- point hedonic scale) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ผลการประเมิน แสดงให้เห็นว่าแป้งมันเทียนสามารถนำมาใช้ทดแทนแป้งทำขนมในผลิตภัณฑ์ขนมชั้นได้ถึงร้อยละ 100 ผลการศึกษาที่ได้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกมันเทียนเป็นพืชเศรษฐกิจเพื่อสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกรและคนในชุมชน

คำสำคัญ: มันเทียน แป้งมันเทียน ขนมชั้น

Abstract

Mantian is a wild yam, vine stem, cylinder and elongated shape of tuber. Mantian peel color is yellow or brown and the edible part is white. To achieve the processing information, this research aimed to study the optimal condition to produce some Mantian flour, to analyze the properties of the obtained flour and to apply in food product. The experiment was carried out by preparation of precipitated flour and dried at the temperature of 50 °C for 8 9 and 10 hours, respectively. The obtained flour was analyzed the chemical and physical properties and utilized for partial substituting of the arrowroot flour in steamed layer cake. The results showed that the protein content, carbohydrate content, ash content, moisture content, water activity and color of the Mantian flour by using different drying time were not significantly different ($p>0.05$). The Mantian flour color was white similar to the arrowroot flour, raw Mantian and burning smell were not detected. By the results, the Mantian flour that dried for 8 hours was selected to apply for the

steamed layer cake production by substitution of the Arrowroot flour for 0 25 50 75 และ 100%, respectively. The steamed layer cake product was evaluated the sensory quality using 9- point hedonic scale by using 50 panelists. The evaluation results revealed that the Mantian flour could be used to substitute the Arrowroot flour in the steamed layer cake product up to 100%. The achieved results could be used to encourage the farmers to plant Mantian as an economic crop to earn extra income of farmer and community people.

Keywords: Mantian, Mantian flour, Steamed layer cake

บทนำ

มันเทียน หรือ มันแดงดง มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Dioscorea brevipetiolata* Prain & Burkill (เต็ม สมิตินันท์, 2557) เป็นพืชในวงศ์กลอย (Dioscoreaceae) ชาวบ้านในท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเรียกว่า “มันเทียน” มีลักษณะเป็นไม้เลื้อยล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน หรือที่เรียกกันว่าหัวใต้ดินที่สะสมอาหาร ดังภาพที่ 1 (ก) ซึ่งมันเทียนเป็นพืชที่เคยมีอยู่มากตามป่าธรรมชาติในอดีต และปัจจุบันกำลังจะสูญหายไปจากธรรมชาติ เนื่องจากการใช้ประโยชน์อย่างไม่ยั่งยืน มันเทียนในประเทศไทย พบได้ในหลายจังหวัดทางภาคอีสาน และภาคตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับจังหวัดชลบุรี จันทบุรี ระยอง และตราด นิยมนำมารับประทานตั้งแต่สมัยโบราณ (วัชนะ บุญชัย, 2558) พืชในวงศ์กลอยมีประโยชน์และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง เป็นทั้งพืชอาหารและพืชสมุนไพร เช่นเดียวกับมันป่า (Wild yams) อีกหลายชนิดได้แก่ มันนก มันพรวัว มันเสา มันขมิ้น กลอย และท้ายย้อมอม เป็นต้น ซึ่งมันป่าเหล่านี้มักถูกขูดมาบริโภค โดยไม่ได้ปลุกทดแทนหัวที่ขูดมาจากธรรมชาติเป็นการใช้ประโยชน์อย่างเดียวยังไม่ขยายพันธุ์ ทำให้มันพื้นบ้านบางชนิดเริ่มหายากและบางชนิดสูญเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ไปจากธรรมชาติ โดยเฉพาะมันเทียน ซึ่งชาวบ้านในชุมชนท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงใต้บางพื้นที่ อำเภอกาบัง จังหวัดระยอง นิยมขูดมันเทียนออกจากป่าเพื่อนำมาขาย และใช้ประโยชน์ด้านบริโภคมากที่สุด แต่ในปัจจุบันระบบนิเวศป่าถูกคุกคามโดยฝีมือชาวบ้านในพื้นที่เอง มีการขูดแร่ทรายแก้วขาย การสร้างอาคารบ้านเรือน และทำปอเลี้ยกึ่งเป็นต้น ทำให้พื้นที่เปลี่ยนแปลงสภาพไป ส่งผลให้จำนวนประชากรมันเทียนในธรรมชาติลดน้อยลง มันเทียนจึงถูกจัดเป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มพันธุ์ไม้ที่ถูกคุกคามและเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (สุพัตรา เจริญเวชธรรม และคณะ, 2561) ข้อมูลและเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้องเชิงวิชาการด้านสมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และข้อมูลด้านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากแป้งมันเทียนยังมีจำนวนน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับพืชในวงศ์กลอยอื่น ๆ มีรายงานการวิจัยการนำพืชในวงศ์กลอยมาทำเป็นแป้งและใช้ประโยชน์ด้านอาหารหลากหลาย อาหารที่ผลิตจากหัวมัน *Dioscorea yams* เป็นเมนูที่ทำง่ายและแพร่หลายทั่วโลก โดยหัวสด (Fresh yams) พบว่า มักนำมารับประทานโดยการนำมาเผา ต้ม หรือทอด (Abass et al, 2003) สำหรับในประเทศไทย ส่วนใหญ่นิยมนำพืชวงศ์กลอยมาประกอบเป็นอาหารว่างและของหวาน โดยพืชวงศ์กลอยที่นิยมนำมาบริโภคมากที่สุด คือ สกุลง *Dioscorea* ซึ่งเป็นสกุลที่มีความหลากหลายของชนิดมากที่สุด (เชิดศักดิ์ ทัทใหญ่, 2547) มนุษย์ได้มีการนำพืชวงศ์กลอย มาใช้เป็นพืชอาหารเพื่อทดแทนอาหารประเภทแป้งจากข้าว รับประทานเพื่อให้ความอบอุ่นและพลังงานแก่ร่างกาย ส่วนแป้งที่สกัดได้จากหัวท้ายย้อมอมสามารถนำไปใช้ในการให้ความชื้นเหนียวแก่อาหาร เช่น ภาชนะ กระจ่างปลา ทำให้อาหารมีความชื้นเหนียวสูง มีความคงตัวไม่แยกชั้น และสามารถใช้ในการทำขนมได้หลายชนิด เช่น ขนมชั้น ขนมเทียนแก้ว ขนมบัวลอย ลอดช่องสิงคโปร์ เม็ดทับทิม ขนมกะละแม (สุภาภรณ์ ภัทรสุทธิ, 2543) ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ในประเทศไทยยังไม่พบการศึกษาวิจัยสมบัติของแป้งมันเทียนที่พบในประเทศไทยอย่างครบถ้วน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นที่จะนำหัวมันเทียนมาทำการศึกษาวิจัยต่อยอดด้านสมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ และข้อมูลด้านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากแป้งมันเทียน โดยแปรรูปหัวมันเทียนสดให้เป็นแป้งมันเทียนโดยใช้วิธีภูมิปัญญาแบบเดิม และใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย เพื่อช่วยยืดอายุการเก็บรักษาแป้งมันเทียน จากนั้นนำแป้งที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารขนมชั้น ซึ่งข้อมูลตำรับขนมไทยพบว่า ขนมชั้นมีการใช้แป้งท้ายย้อมอมเป็นส่วนผสมมากที่สุด (สำนักพิมพ์แสงแดด, 2539) นิยมใช้แป้งท้ายย้อมอม

ผสมร่วมกับแป้งชนิดอื่น ๆ เพื่อให้ได้ลักษณะขนมที่ต้องการ เนื่องจากแป้งมันเทียนและแป้งเท้ายายม่อม ใช้ส่วนหัวสะสมอาหารของพืช มาผลิตเป็นแป้งและจะเก็บหัวได้ปีละ 1 ครั้ง และเป็นกลุ่มพืชที่อยู่ในวงศ์ (Dioscoreaceae) หัวของพืชวงศ์ถอย เป็นแหล่งสารอาหารต่าง ๆ ที่มีคุณภาพบางชนิด ประกอบด้วย โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ และวิตามิน เป็นต้น (Maneenoon and Shanthakumari, 2008)

ดังนั้นผู้วิจัย จึงมีความสนใจศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แป้งมันเทียนที่ผลิตได้มาประยุกต์ในผลิตภัณฑ์อาหารทำขนมชั้น โดยใช้ทดแทนแป้งเท้ายายม่อมบางส่วน ซึ่งทำให้อาหารที่ได้อาจมีคุณลักษณะแตกต่างกันออกไป การศึกษาคุณสมบัติพื้นฐานของแป้งมันเทียนจะทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานนำมาประกอบการเลือกใช้แป้งให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ซึ่งเป็นโอกาสในการเพิ่มศักยภาพและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากพืชมันเทียน เพื่อส่งเสริมให้ปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจเพิ่มมูลค่า และการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่น เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงวิชาการที่สอดคล้องกับการนำมันเทียนมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมอาชีพและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและคนในชุมชนอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตแป้งมันเทียน
2. เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของแป้งมันเทียน
3. เพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ใช้แป้งมันเทียนทดแทนแป้งเท้ายายม่อม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เตรียมวัตถุดิบผลิตแป้งมันเทียน

เตรียมหัวมันเทียนที่ได้จากพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์ระยอง หมู่ที่ 2 ตำบลชากพง อำเภอกงหรา จังหวัดระยอง เตรียมตะกอนแป้งมันเทียนโดยดัดแปลงตามวิธีของภูมิปัญญาชาวบ้าน และขั้นตอนการทำอุตสาหกรรมแป้งเท้ายายม่อมในครัวเรือน (จันทร์เชิด ฉาย สังเกตกิจ, 2558) โดยเตรียมหัวมันเทียนจำนวน 5 กิโลกรัม ล้างน้ำให้สะอาด ปอกเปลือกและหั่นเป็นแว่น หนาประมาณ 1 เซนติเมตร ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณ 15 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง จากนั้นนำมันเทียนที่ได้ใส่ในภาชนะพลาสติก แช่ด้วยน้ำเกลือ ความเข้มข้นร้อยละ 80 ด้วยอัตราส่วนมันเทียนต่อน้ำเกลือ เท่ากับ 1 : 3 (น้ำหนักต่อปริมาตร) ปิดฝาภาชนะทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเปลี่ยนน้ำเกลือที่ใช้แช่ ทำขั้นตอนนี้ทุก ๆ 24 ชั่วโมงทิ้งไว้เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำที่แช่มันเทียนใส นำหัวมันเทียนที่ผ่านการแช่น้ำเกลือแล้วมาปั่นในเครื่องปั่น โดยใช้อัตราส่วนมันเทียนที่ผ่านการแช่น้ำเกลือต่อน้ำสะอาด เท่ากับ 1 : 1 ปั่นจนละเอียดและกรองด้วยผ้าขาวบาง เพื่อแยกส่วนที่เป็นน้ำแป้งกับกากออกจากกัน นำส่วนน้ำแป้งที่กรองได้แช่ในภาชนะทิ้งไว้เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แป้งจะตกตะกอนแยกออกมาอยู่ที่ก้นภาชนะ เทน้ำส่วนบนทิ้ง และเติมน้ำสะอาดปริมาณ 3 ลิตร คนให้เข้ากัน เมื่อแป้งตกตะกอนให้เทน้ำทิ้งและเติมน้ำใหม่ ทำขั้นตอนนี้ทุก ๆ 3-5 ชั่วโมง เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำที่แช่มันเทียนจะใส จากนั้นเทน้ำออกให้เหลือแต่ส่วนแป้งมันเทียนที่ตกตะกอน เพื่อนำไปทำแห้งต่อไป ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

2. ศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งแป้งมันเทียน

นำส่วนแป้งมันเทียนที่ได้จากการตกตะกอนมาศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการผลิตแป้งมันเทียน โดยนำแป้งไปทำแห้งในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาที่แตกต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ 8 9 และ 10 ชั่วโมง ตามลำดับ นำแป้งที่ผ่านการทำแห้งแล้วมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ความชื้น และเถ้า ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (water activity, Aw) ตามวิธีของ AOAC (AOAC, 2000) และค่าสี ด้วยระบบ $L^* a^* b^*$ ด้วยเครื่องวัดสี

3. ประยุกต์ใช้แป้งมันเทียนในผลิตภัณฑ์ขนมชั้น

นำแป้งมันเทียนที่ได้มาทดแทนแป้งเท้ายายม่อมบางส่วนในการทำขนมชั้น โดยใช้สูตรพื้นฐานขนมชั้นดัดแปลงวิธีทำบางส่วนจากขั้นตอนการทำขนมชั้นสำนักพิมพ์แสงแดด (สำนักพิมพ์แสงแดด, 2539) ประกอบด้วยแป้งเท้ายายม่อมร้อยละ 10.73 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 26.84 แป้งข้าวเจ้าร้อยละ 5.37 กะทิร้อยละ 24.15 น้ำตาลทรายร้อยละ 30.67 และน้ำใบเตยร้อยละ 2.24 โดยทดแทนแป้งเท้ายายม่อมด้วยแป้งมันเทียนในปริมาณต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 0 25 50 75 และ 100 ตามลำดับ นำขนมชั้นที่ผลิตได้มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ (9- point hedonic scale) 1-9 คะแนนจาก 1 (ไม่ชอบมากที่สุด) ถึง 9 (ชอบมากที่สุด) ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน โดยพิจารณาคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม

4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) สำหรับการวิเคราะห์ทางเคมีและทางกายภาพ และวางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design; RCBD) สำหรับการประเมินทางประสาทสัมผัส วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติโดยใช้ Analysis of variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. การการศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการทำแห้งแป้งมันเทียน

จากการเตรียมแป้งมันเทียนและทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลาต่าง ๆ ได้ผลการทดลอง ดังภาพที่ 1 แป้งมันเทียนที่ได้มีสีขาวนวล ไม่มีกลิ่นมันเทียนและกลิ่นไหม้ ซึ่งลักษณะของแป้งที่ได้จากการทำแห้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพรรณษา ขำพวง และปรีชา วันเพ็ญ (2545) เรื่องการผลิตแป้งกลอยในห้องปฏิบัติการโดยการอบแบบสุญญากาศ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 20 ชั่วโมง มีลักษณะปรากฏที่ดี แป้งที่ได้มีลักษณะสีขาวปราศจากกลิ่นกลอย และกลิ่นไหม้ แต่ในส่วนของอุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้ในการอบอาจไม่สอดคล้องกันเนื่องจากวิธีการอบแตกต่างกัน และเมื่อนำแป้งมันเทียนไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้ผลการทดลองดังตารางที่ 1



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 1 ลักษณะหัวมันเทียนสดที่นำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แป้งมันเทียน (ก) หัวมันเทียนสด (ข) ลักษณะของตะกอนแป้งมันเทียน (ค) แป้งมันเทียนที่ผ่านการทำแห้งและบดป่น

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของแป้งมันเทียน โดยใช้อุณหภูมิในการทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 9 และ 10 ชั่วโมง พบว่าแป้งมันเทียนที่ทำแห้ง เป็นเวลา 9 ชั่วโมง มีปริมาณโปรตีนมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.75 ± 0.01 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณโปรตีนเมื่อทำแห้งที่เวลา 8 และ 10 ชั่วโมง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สันทนณี

ปัญจอนันท์ และคณะ (2557) ที่รายงานว่าวิธีการสกัดแป้งในพืชวงศ์ถั่วใช้การล้างน้ำเปล่าหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งเป็นวิธีการสกัดแป้งจากพืชหัวโดยทั่วไป ไม่สามารถชะล้างโปรตีนที่มีอยู่ในแป้งจากพืชวงศ์ถั่วได้ และมีปริมาณโปรตีนเท่ากับ 2.39 ± 0.01 ส่วนปริมาณไขมัน พบว่าแป้งมันเทียนที่ทำแห้ง เป็นเวลา 9 ชั่วโมง มีปริมาณไขมันมากที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 0.13 ± 0.01 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับการทำแห้ง เป็นเวลา 10 ชั่วโมง (0.12 ± 0.01) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับแป้งมันเทียนที่ทำแห้ง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง (0.05 ± 0.00) ส่วนถั่ว พบว่าแป้งมันเทียนที่ทำแห้งที่เวลาต่าง ๆ ที่ทำการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งจากการทดลองแสดงองค์ประกอบทางเคมีของแป้งมันเทียน เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ ปติพร ฤทธิ์เรืองเดช. (2546) สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของแป้งทำย่ายม่อม พบว่าแป้งทำย่ายม่อมมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใย และ ความชื้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง คือ 0.03 0.05 99.36 และ 0.15 ตามลำดับ พบว่า แป้งมันเทียนมีปริมาณโปรตีน ไขมัน มากกว่าในแป้งทำย่ายม่อม ร้อยละ 0.41 ± 0.07 - 0.75 ± 0.01 0.05 ± 0.00 - 0.13 ± 0.01 และ 0.03 0.05 ตามลำดับ ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรต ใย พบว่าในแป้งทำย่ายม่อมมีปริมาณมากกว่าแป้งมันเทียน ที่ร้อยละ 99.36 0.15 และ 80.94 ± 0.43 - 81.70 ± 2.6 0.14 ± 0.03 - 0.97 ± 1.35 ตามลำดับ สันตนิย ปัญจอนันท์ และคณะ. (2557) สมบัติทางเคมีกายภาพและโครงสร้างโมเลกุลของแป้งถั่วเหลืองแป้งถั่วเหลืองพบว่ามีปริมาณโปรตีน ไขมัน และใย เท่ากับร้อยละ 2.39 0.11 และ 0.18 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าแป้งถั่วเหลืองมีปริมาณโปรตีนที่สูงกว่าแป้งมันเทียน แป้งทำย่ายม่อม หรือแป้งในสายพันธุ์ *Dioscorea* spp. ด้วยตัวเอง ใย พบว่าในแป้งมันเทียนมีปริมาณใยค่อนข้างสูง ร้อยละ 0.14 ± 0.03 - 0.97 ± 1.35 แต่ไม่เกินกว่ามาตรฐานกำหนด คือ 0.3-1.4 ซึ่งสอดคล้องตามประกาศกระทรวงพาณิชย์. (2549) ส่วน คาร์โบไฮเดรตและความชื้นในแป้งมันเทียน พบว่า แป้งมันเทียนที่ใช้เวลาการทำแห้งที่ต่างกัน มีค่าใกล้เคียงกัน โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งปริมาณความชื้นและใยที่ได้มีค่าสูงกว่ามาตรฐานกำหนดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังที่เป็นแป้งที่มีลักษณะผลิต มาจากรากหรือลำต้นใต้ดินของพืชหัวโดยธรรมชาติที่ไม่มีกลูเตนเหมือนกัน เช่นเดียวกับ ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดให้แป้งมันสำปะหลังเป็นสินค้ามาตรฐาน (2562) กล่าวว่า แป้งมันสำปะหลังชั้นพิเศษต้องมีใย และความชื้น ไม่เกินร้อยละ 0.20 และ 13 ตามลำดับ สำหรับค่า วอเตอร์แอกติวิตี พบว่า แป้งมันเทียนที่ทำแห้งที่เวลาต่าง ๆ มีค่าใกล้เคียงกัน โดยแป้งมันเทียนที่ทำแห้ง เป็นเวลา 8 9 และ 10 ชั่วโมง มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี เท่ากับ 0.70 ± 0.10 0.73 ± 0.12 และ 0.73 ± 0.04 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สำหรับค่าสีของแป้งมันเทียน พบว่าแป้งมันเทียนที่ใช้เวลาทำแห้ง 8 9 และ 10 ชั่วโมง มีสีขาว มีค่า L* (ความสว่าง) เท่ากับ 86.55 ± 0.35 88.20 ± 0.14 และ 88.65 ± 1.63 ตามลำดับ ซึ่งแป้งมันเทียนที่ใช้เวลาทำแห้ง 10 ชั่วโมง มีค่าความสว่างมากที่สุด ค่า a* (ค่าความเป็นสีแดง) เท่ากับ 0.95 ± 0.07 0.65 ± 0.07 และ 0.75 ± 0.21 ตามลำดับ แป้งมันเทียนที่ใช้เวลาทำแห้ง 8 ชั่วโมง มีค่าความเป็นสีแดงมากที่สุด ค่า b* (ค่าความเป็นสีเหลือง) เท่ากับ 5.55 ± 0.07 5.00 ± 0.57 และ 5.15 ± 0.64 แป้งมันเทียนที่ใช้เวลาทำแห้ง 8 ชั่วโมง มีค่าความเป็นสีเหลืองมากที่สุด

จากผลการทดลองจะเห็นว่าแป้งมันเทียนที่เตรียมได้โดยใช้อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 9 และ 10 ชั่วโมง มีปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใย ความชื้น ค่าวอเตอร์แอกติวิตี และค่าสี ใกล้เคียงกัน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงเลือกใช้การเตรียมแป้งมันเทียนโดยใช้เวลาการทำแห้งเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ไปประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์อาหาร โดยทำเป็นผลิตภัณฑ์ขนมชั้น เนื่องจากถ้าใช้เพียงแป้งมันเทียนชนิดเดียว เมื่อลองทดสอบคุณสมบัติแป้งเบื้องต้นด้วยวิธีง่าย ๆ โดยปั้นแป้งมันเทียนเป็นก้อนกลมเล็ก ๆ ต้มในน้ำเดือด เทียบกับแป้งชนิดอื่น ๆ ที่ขายในท้องตลาด เช่น แป้งข้าวเจ้า แป้งทำย่ายม่อม และแป้งข้าวเหนียว ผลการทดสอบที่ได้คือ แป้งมันเทียนไม่สุก เนื้อแป้งด้านนอกมีลักษณะใสเคลือบเม็ดแป้งด้านในเอาไว้แต่เนื้อแป้งไม่สุก ดังนั้นการนำแป้งมันเทียนมาใช้ประโยชน์ ในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร จึงต้องนำแป้งอื่นมาเป็นส่วนผสม ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริลักษณ์ สินธวาลัย (2525) กล่าวว่านิยมใช้แป้งทำย่ายม่อมผสมร่วมกับแป้งชนิดอื่นเพื่อให้ได้ลักษณะขนมที่ต้องการ และจากการค้นคว้าตำรับขนมไทยพบว่า ขนมชั้นมีการใช้แป้งทำย่ายม่อมเป็นส่วนผสมมากที่สุด (สำนักพิมพ์แสงแดด, 2539) ดังนั้นเนื่องจากแป้งมันเทียนและแป้งทำย่ายม่อม ใช้ส่วนหัวสะสมอาหารของพืชมาผลิตเป็นแป้งและจะเก็บหัวได้ปีละ 1 ครั้งเหมือนกัน ดังนั้นจึงศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้แป้งมันเทียนที่ผลิตได้มาประยุกต์ในผลิตภัณฑ์อาหารทำขนมชั้นโดยใช้ทดแทนแป้งทำย่ายม่อมบางส่วน

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของแป้งมันเทียนที่ทำแห้งโดยใช้อุณหภูมิทำแห้ง 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 9 และ 10 ชั่วโมง

องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละ)		เวลาทำแห้ง (ชั่วโมง)		
		8	9	10
โปรตีน ^{ns}		0.59±0.22	0.75±0.01	0.41±0.07
ไขมัน		0.05±0.00 ^b	0.13±0.01 ^a	0.12±0.01 ^a
คาร์โบไฮเดรต ^{ns}		81.64±1.29	81.70±2.68	80.94±0.43
เถ้า ^{ns}		0.97±1.29	0.14±0.03	0.97±1.35
ความชื้น ^{ns}		16.75±2.37	17.28±2.65	17.57±1.00
Aw ^{ns}		0.70±0.10	0.73±0.12	0.73±0.04
สี ^{ns}	L*	86.55±0.35	88.20±0.14	88.65±1.63
	a*	0.95±0.07	0.65±0.07	0.75±0.21
	b*	5.55±0.07	5.00±0.57	5.15±0.64

หมายเหตุ : a-b หมายถึง ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันตามแนวอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. ผลการประยุกต์ใช้แป้งมันเทียนในผลิตภัณฑ์ขนมชั้น

นำแป้งมันเทียนที่เตรียมได้จากอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ขนมชั้น ลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมชั้น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะของผลิตภัณฑ์ขนมชั้นจากแป้งมันเทียน

จากผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมชั้น (ตารางที่ 2) พบว่าการเพิ่มปริมาณแป้งมันเทียน มีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ดังนี้

ความชอบด้านลักษณะปรากฏ พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 0 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.40 ± 1.43) โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 100 (7.32 ± 1.38) และ ที่ร้อยละ 25 (6.96 ± 1.52)

ความชอบด้านสี พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 25 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (7.46 ± 1.13) โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 0 (7.40 ± 1.36) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับเมื่อทดแทนร้อยละ 50 (6.32 ± 1.39) 75 (6.26 ± 1.43) และ 100 (6.70 ± 1.71)

ความชอบด้านกลิ่น พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 25 ได้รับคะแนนความชอบด้านกลิ่นสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.16 ± 1.30) มีความแตกต่างทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 0 (6.52 ± 1.43) 50 (6.58 ± 1.47) 75 (6.26 ± 1.75) และ 100 (6.62 ± 1.50)

ความชอบด้านรสชาติ พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 0 ได้รับคะแนนสูงสุดอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย (6.88 ± 1.35) โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 50 (6.46 ± 1.34) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับร้อยละ 25 (5.86 ± 1.92) 75 (5.90 ± 1.82) และ 100 (6.32 ± 1.68)

ความชอบด้านลักษณะเนื้อสัมผัส พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 0 ได้รับคะแนนสูงสุดอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย (6.90 ± 1.72) โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 100 (6.38 ± 1.58) ผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 25 (5.86 ± 1.83) ได้รับคะแนนความชอบน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) กับร้อยละ 50 (5.62 ± 1.64)

ด้านความชอบโดยรวม พบว่าผลิตภัณฑ์ขนมชั้นที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียนร้อยละ 0 ได้รับคะแนนสูงสุดอยู่ในระดับชอบปานกลาง (7.24 ± 1.52) โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) กับร้อยละอื่น ๆ ที่ทดแทนด้วยแป้งมันเทียน แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะสูตรที่มีการเติมแป้งมันเทียนร้อยละ 25 50 75 และ 100 พบว่าผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับและมีค่าคะแนนสูงเมื่อทดแทนแป้งทำยวม่อมด้วยแป้งมันเทียนถึงร้อยละ 100

เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่าแป้งมันเทียนสามารถนำมาทดแทนแป้งทำยวม่อมในผลิตภัณฑ์ขนมชั้นได้ทั้งหมด โดยผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับโดยรวมสูงที่สุดเมื่อเทียบกับทดแทนที่ร้อยละอื่น ๆ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ขนมชั้น

แป้งมันเทียน (ร้อยละ)	ค่าเฉลี่ยการทดสอบทางประสาทสัมผัส (คะแนน \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)					
	ลักษณะ ปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	ลักษณะเนื้อ สัมผัส	ความชอบ โดยรวม
0	7.40 ± 1.43^a	7.40 ± 1.36^a	6.52 ± 1.43^b	6.88 ± 1.35^a	6.90 ± 1.72^a	7.24 ± 1.52^a
25	6.96 ± 1.52^{ab}	7.46 ± 1.13^a	7.16 ± 1.30^a	5.86 ± 1.92^c	5.10 ± 2.05^d	5.86 ± 1.83^c
50	6.66 ± 1.49^b	6.32 ± 1.39^b	6.58 ± 1.47^b	6.46 ± 1.34^{ab}	5.62 ± 1.64^{cd}	6.18 ± 1.62^{bc}
75	6.80 ± 1.70^b	6.26 ± 1.43^b	6.26 ± 1.75^b	5.90 ± 1.82^c	6.06 ± 1.48^{bc}	6.30 ± 1.52^{bc}
100	7.32 ± 1.38^a	6.70 ± 1.71^b	6.62 ± 1.50^b	6.32 ± 1.68^{bc}	6.38 ± 1.58^{ab}	6.54 ± 1.96^b

หมายเหตุ : อักษร abcd ในแนวตั้งแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า สภาวะที่เหมาะสมในการนำพีเอ็มเอ็นมาผลิตเป็นแป้ง คือ การเตรียมตะกอนแป้งด้วยวิธีภูมิปัญญาชาวบ้านและนำตะกอนแป้งที่ได้มาทำแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ซึ่งลักษณะแป้งที่ได้มีสีขาว ขาวนวล ปราศจากกลิ่นมันเทียน และกลิ่นไหม้จากการทำแห้งแป้ง และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์อาหารได้

ข้อเสนอแนะ

1. มันเทียน ส่วนใหญ่ยังไม่มีมีการปลูกกันอย่างจริงจัง ชาวบ้านส่วนใหญ่นิยมเก็บหัวมันเทียนจากป่าธรรมชาติ เพื่อนำมาบริโภค และจำหน่ายตามตลาด ไม่ใช้การเพาะปลูกเพื่อจำหน่ายซึ่งเมื่อพิจารณาการนำมันเทียนมาใช้ประโยชน์ เห็นควรให้มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาส่งเสริมการเพาะปลูก ให้เป็นพืชเศรษฐกิจในอนาคต
2. ขั้นตอนการผลิตแป้ง อาจทำให้เกิดการสูญเสียแป้งจากขั้นตอนในการปอกเปลือก และขั้นตอนการบิบคั้นเพื่อกรองแยกส่วนที่เป็นน้ำแป้งและกากให้แยกออกจากกันซึ่งอาจทำให้สูญเสียส่วนของน้ำแป้งไปในกระบวนการนี้ จึงอาจจะต้องมีการนำเทคโนโลยีหรือเครื่องมือมาช่วยในขั้นตอนเหล่านี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
3. ควรมีการศึกษาต่อยอดเพิ่มเติม เรื่องการนำแป้งมันเทียนไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารอื่น ๆ เพื่อเพิ่มความหลากหลายในการใช้ประโยชน์จากแป้งมันเทียน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณหน่วยงานสวนพฤกษศาสตร์ระยอง ที่ให้ความอนุเคราะห์หัวมันเทียนสดเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จันทร์เฉิดฉาย สังกะตกิจ และคณะ. สมบัติทางเคมี กายภาพ ของแป้งเท้ายายม่อม และสมบัติทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (ออนไลน์) 2558 (อ้างเมื่อ 5 ตุลาคม 2562)

จาก: <http://ird.rmuti.ac.th>.

เชิดศักดิ์ ทัพใหญ่. พืชวงศ์ถอยถิ่นเดียวและหายากของประเทศไทย. พิษณุโลก: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2547.

เต็ม สมิตินันท์. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย เต็ม สมิตินันท์ ฉบับแก้ไข พ.ศ. 2557. กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, 2557.

พานิชย์, กระทรวง. กำหนดให้แป้งมันสำปะหลังเป็นสินค้ามาตรฐานและมาตรฐานสินค้าแป้งมันสำปะหลัง. (ออนไลน์) 2549

(อ้างเมื่อ 6 พฤษภาคม 2562) จาก: <https://www.dft.go.th/th-th/Detail-Law/ArticleId/2360/-29-2549-1-2>

วัจนะ บุญชัย และคณะ. การขยายพันธุ์มันเทียนเพื่อการอนุรักษ์. ระยอง: สวนพฤกษศาสตร์ระยอง, 2558

สันทณีย์ ปัญจอนันท์ และคณะ. สมบัติทางเคมีกายภาพและโครงสร้างโมเลกุลของแป้งกลอย (*Dioscorea hispida* Dennst.) และแป้งมันมือเสือ (*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burkill). *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร.* 37, 2 (เมษายน – มิถุนายน 2557): 185 - 197.

สุพรรณษา ขำพวง และปรีชา วันเพ็ญ. ปัญหาพิเศษเรื่องการผลิตแป้งกลอย. เพชรบุรี: สำนักวิทยบริการสถาบันราชภัฏเพชรบุรี, 2545
สุพัตรา เจริญเวชธรรม และคณะ. อนุรักษ์และฟื้นฟูประชากรในระบบนิเวศของพรรณไม้ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์มันเทียน (*Dioscorea brevipetiolata* Prain & Burkill). ระยะเวลา: สอนพฤกษศาสตร์ระยะอง, 2561

สุภาภรณ์ ภัทรสุทธิ. ทำยายม่อมพืชหัวที่น่าสนใจ. *ข่าวพฤกษศาสตร์และวัชพืชของพฤกษศาสตร์และวัชพืช.* 12, 1 (2543): 6-8.
แสงแดด. *ตำรับขนมไทย.* กรุงเทพฯ: พิมพ์ลักษณ์, 2539.

ศิริลักษณ์ สีนธาลักษณ์. *นิเวศวิทยา การขยายพันธุ์และการใช้ประโยชน์ทำยายม่อม* (ออนไลน์) 2552 (อ้างเมื่อ 15 ธันวาคม 2562)
จาก: <https://riss.rmutsv.ac.th/upload/doc/201903/MeYAjABYr5NkbB5nOHZ7/MeYAjABYr5NkbB5nOHZ7.pdf>

Abass, A.B., Olorunade, A.O. & Asiedu, R. (Online) 2003. **Effect of age of yam tuber at harvest on the qualities of yam foods: in Root crops: the small processor and development of local food industries for market economy.** (Cited October 17 2020). Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12478/6643>

AOAC, 2000 Official methods of analysis (17th ed.). **Association of Official Analytical chemists.** Virginia.

Maneenoon K., Siriruga P., & Sridith K. *Ethnobotany of Dioscorea L. (Dioscoreaceae), a Major Food Plant of the Sakai Tribe at Banthad Range, Peninsular Thailand.* (Online) 2001. (Cited August 23 2020). Available from: <http://www.ethnobotanyjournal.org/vol6/11547-3465-06-385.pdf>



PROCEEDINGS

การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย (SYMPOSIUM) ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13
The 13th Graduate Research Conference

PROCEEDINGS การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัย (SYMPOSIUM) ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

GRADUATE SCHOOL, UBON RATCHATHANI RAJABHAT UNIVERSITY

Tel.045-352097 Fax.045-352120 www.graduate.ubru.ac.th

วันเสาร์ที่ 3 เมษายน 2564

ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

GRADUATE SCHOOL, UBON RATCHATHANI RAJABHAT UNIVERSITY

PROCEEDINGS

การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13

The 13th Graduate Research Conference

วันเสาร์ที่ 3 เมษายน 2564

จัดโดย

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

เอกสารหลังการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 13

วันเสาร์ที่ 3 เมษายน 2564

ณ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ธรรมรักษ์ ละอองนวล

อธิการบดี

รองศาสตราจารย์ ดร. มาลี ไชยเสนา

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รองศาสตราจารย์ชาญชัย สุกใส

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒน์ บรรลือ

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนันรัตน์ รูปใหญ่

กองบรรณาธิการ

นางสาวชลญา สังข์ทรัพย์

นางสาวนงลักษณ์ คำเต็ม

นายศุภศิศิลป์ พันธงาม

นางสาววิชญา ทองกลม

เลขานุการกองบรรณาธิการ

นางสาวปณิดา ธรรมวงศ์

เจ้าของลิขสิทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

เลขที่ 2 ถนนราชธานี ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

โทรศัพท์ 045-352-097, 352000-29 ต่อ 3016 โทรสาร 045-352-120

<http://www.graduate.ubru.ac.th>

บทความวิจัยที่ปรากฏในเอกสารหลังการประชุมวิชาการนี้ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี กองบรรณาธิการได้ดำเนินการจัดทำรูปเล่ม ถ้าต้องการนำไปเผยแพร่ต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผู้ทรงคุณวุฒิกลั่นกรองวิทยากรบทความ (Peer Reviewers)

รองศาสตราจารย์ ดร. สมาน อัครภูมิ

รองศาสตราจารย์ ดร. สันญา เคนาภูมิ

รองศาสตราจารย์ ดร. จำลอง วงษ์ประเสริฐ

รองศาสตราจารย์ ดร. เผ่าไทย วงศ์เหลา

รองศาสตราจารย์ ดร. นพรัตน์ ส่งเสริม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา พยุหะ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดม ทิพราช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพรรณิ อะโอภิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิศานาจ โสภาพล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒน์ บรรลือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนันรัตน์ รูปใหญ่

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี