

ผลของการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยเปลือกทุเรียนผงต่อคุณภาพของแป้งปั้น

Effects of Glutinous Rice Flour Substitution with Durian Rind Powder on the Quality of Craft Dough

อภิรติ โสพฤกษ์¹ นีร ดาวเจริญพร¹ และรุ่งฤทัย รำพึงจิต¹
Apirat Sorose¹, Nion Daochareonporn¹ and Rungrutai Rampungjit¹

บทคัดย่อ

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีส่วนของเปลือกที่ไม่สามารถรับประทานได้ในปริมาณมาก โดยทุเรียนหนึ่งผลจะมีปริมาณเปลือกมากกว่าปริมาณเนื้อ จึงมีแนวคิดในการผลิตเปลือกทุเรียนผงเพื่อทำแป้งปั้นสำหรับการส่งเสริมงานหัตถกรรมไทยเพื่อสร้างรายได้และอาชีพเสริมให้กับเกษตรกรในกลุ่มชุมชนหรือวิสาหกิจชุมชน โดยทำการทดลองอบแห้งเปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทองเฉพาะส่วนที่เป็นสีขาวด้วยเครื่องอบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำไปบดละเอียดด้วยเครื่องปั่นอาหารที่ความเร็วระดับ 3 เป็นเวลา 1 นาที 3 ครั้ง จากนั้นร่อนผ่านตะแกรงที่มีความละเอียดขนาด 80 เมช ความชื้นโดยรวมไม่เกินร้อยละ 14 นำเปลือกทุเรียนผงมาทดแทนแป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนที่ต่างกัน 3 ระดับ ได้แก่ ปริมาณร้อยละ 25, 50 และ 75 โดยน้ำหนักของปริมาณแป้งข้าวเหนียว จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพของแป้งปั้นโดยผู้เชี่ยวชาญด้านงานหัตถกรรมที่มีองค์ความรู้ด้านวิชาการและด้านธุรกิจ จำนวน 5 ท่าน ผลการทดสอบพบว่า การทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยแป้งเปลือกทุเรียนผงที่ระดับร้อยละ 50 ได้รับการยอมรับในคุณภาพด้านความเหนียว ความนิ่ม ความเนียน และการทรงตัวที่ความชอบในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: เปลือกทุเรียนผง การทดแทนแป้งข้าวเหนียว แป้งปั้น

Abstract

Durian is a fruit that has become increasingly popular with consumers in recent years. This has caused the industry a major problem because the parts of the rind that cannot be eaten have built up in volume. The researchers, seeking a solution to this build-up of the inedible rind material, recognized a solution, which was to process the durian rind into craft dough flour, which could be used to produce Thai handicrafts and thus provide better income and career development possibilities for farmers and their communities. In the experiment, the white part of Monthong durian rind was dried at 60°Celsius for six hours and then finely ground into a powder in a food processor at speed of 3, for 1 minute. This grinding step was done three times. The powder was then sifted through an 80-mesh sieve with a total moisture content target of not higher than 14%. The durian rind flour was then blended with glutinous rice flour at the proportions of 25, 50 and 75% durian rind powder to glutinous rice powder. These blends were examined by five academic and business craft experts, who concluded that the 50% blend had the optimal level of the characteristics of sturdiness, softness, smoothness, and immovability.

Keywords: durian rind powder, glutinous rice flour substitution, craft dough

¹ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

¹ Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Dusit, Bangkok 10300

*Corresponding author, Email: apirat_so@hotmail.com

คำนำ

ทุเรียน เป็นผลไม้ที่ได้รับการขนานนามว่าเป็น “ราชาของผลไม้ไทย” มีหลากหลายสายพันธุ์ มีกลิ่นที่มีความหอมเป็นเอกลักษณ์ อีกทั้งยังมีรสชาติที่อร่อยเป็นที่ชื่นชอบของชาวไทยและชาวต่างชาติ ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตทุเรียนอันดับต้น ๆ ของโลก โดยในช่วงปีพุทธศักราช 2557 เดือนมกราคม-พฤศจิกายน ประเทศไทยส่งออกทุเรียนรวมทุกผลิตภัณฑ์ประมาณ 380 ล้านกิโลกรัม มูลค่ากว่า 13,580 ล้านบาท โดยในปริมาณทั้งหมดนี้ส่วนใหญ่เป็นการส่งออกทุเรียนสด จำนวนประมาณ 364 ล้านกิโลกรัม มูลค่ากว่า 12,280 ล้านบาท และประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ ประเทศจีน (สุธิดา เงินหมื่น, 2558) ทุเรียนเป็นผลไม้เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีปริมาณการบริโภคสูงทั้งในรูปแบบผลไม้สดและแปรรูป เช่น ทุเรียนทอดกรอบ และทุเรียนกวน ทำให้มีเปลือกทุเรียนที่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจำนวนมาก การจัดการกับปริมาณเปลือกทุเรียนทำได้โดยการนำไปทำปุ๋ย วัสดุเชื้อเพลิง (วรวรรณ สังแก้ว, 2554) เชือก กระดาษ และแผ่นขึ้นไม้อัด (อนุชิต จิวหทัย และคณะ, 2555) Penjumrasa et al. (2014) ได้ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกทุเรียน พบว่าในเปลือกทุเรียนมีเซลลูโลสร้อยละ 40-55 ลิกนินร้อยละ 15-35 และเฮมิเซลลูโลสร้อยละ 25-40 โดยงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระยะเวลาเหมาะสมที่ใช้สำหรับการอบเปลือกทุเรียน ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตเปลือกทุเรียนผง เพื่อใช้สำหรับทดแทนปริมาณแป้งข้าวเหนียวในการทำแป้งปั้นเพื่อใช้ในงานหัตถกรรม

วิธีการศึกษา

การผลิตเปลือกทุเรียนผง ใช้เปลือกทุเรียนสด พันธุ์หมอนทอง จากร้านค้าตลาดเทเวศร์ กรุงเทพมหานคร หลังการตัดแต่งไม่เกิน 5 ชั่วโมง แป้งข้าวเหนียวตราช้างสามเศียร กวาลาเท็กซ์ ตรา TOA โซเดียมเบนโซเอต (sodium benzoate) น้ำมันมะกอก (extra virgin olive oil) ตราช้างกฤษ (ไทย) เครื่องอบลมร้อน ตรา Dorrer รุ่น ABC (เยอรมนี) เครื่องชั่งดิจิตอลทศนิยม 2 ตำแหน่ง ตรา Ohaus รุ่น Pioneer (สหรัฐอเมริกา) ที่รีดแป้ง ตรา Champ ขนาดความหนา/บาง 7 ระดับ (ไทย) ตะแกรงร่อน (Laboratory RAMA test sieve, mesh 80) และเครื่องปั่นอาหารแห้ง ตรา Electrolux (สวีเดน)

เตรียมเปลือกทุเรียนผง โดยนำเปลือกทุเรียนพันธุ์หมอนทองปริมาณ 1,000 กรัม มาปาดเอาหนามและส่วนที่มีสีเขียวออกเหลือเฉพาะส่วนชั้นที่มีสีขาว (pericarp) หั่นเป็นชิ้นยาว-บางขนาด 0.2x4 เซนติเมตร อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 5, 6 และ 7 ชั่วโมง ตามลำดับ นำไปบดด้วยเครื่องปั่นอาหารแห้ง ใช้ความเร็วระดับ 3 เป็นเวลา 1 นาที (ทำซ้ำ 3 ครั้ง) นำเปลือกทุเรียนที่บดได้ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 80 เมช เก็บรักษาผงเปลือกทุเรียนที่ได้ในถุงออลูมิเนียมฟอยล์หนา 0.8 มิลลิเมตร บรรจุแบบสุญญากาศก่อนนำไปผลิตแป้งปั้น จากนั้นทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพบางประการของเปลือกทุเรียนผง คือ วิเคราะห์ค่าความชื้นตามวิธี AOAC (2000) วัดค่า pH (Benjakul et al., 1997) และวิเคราะห์ปริมาณผลผลิตตามวิธี AOAC (2000)

ทำการศึกษาสู่การแป้งปั้นที่เหมาะสม โดยใช้เปลือกทุเรียนผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวที่ระดับความแตกต่าง 3 ระดับ ได้แก่ ร้อยละ 25, 50 และ 75 ของน้ำหนักแป้งข้าวเหนียว (น้ำหนักโดยน้ำหนัก) ตามลำดับ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดโดยสมบูรณ์ (Complete Randomize Design: CRD)

กระบวนการเตรียมแป้งปั้น ทำการทดลองการผลิตแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนผง โดยใช้เปลือกทุเรียนผงทดแทนแป้งข้าวเหนียวที่มีความแตกต่างกัน 3 ระดับ แสดงดัง Table 1 ทำการผสมแป้งปั้น โดยผสมแป้งข้าวเหนียวและเปลือกทุเรียนผงโซเดียมเบนโซเอต เคล้าให้เข้ากัน เติมหาวลาเท็กซ์ครึ่งส่วน นวดให้เข้ากัน เติมหาวส่วนที่เหลือ นวดด้วยมือนาน 5 นาที จากนั้นเติมน้ำมันมะกอก นวดด้วยมือ 5 นาที ตามวิธีการดังแสดงใน Figure 1 เติมน้ำมันตรา Winton ปริมาณ ¼ ช้อนชา เก็บรักษาโดยคลุมด้วยฟิล์มพลาสติกให้แนบกับเนื้อแป้ง เก็บใส่ภาชนะพลาสติกปิดสนิท (เพื่อป้องกันการสัมผัสอากาศและความชื้นในแป้งปั้นระเหยออกไป)

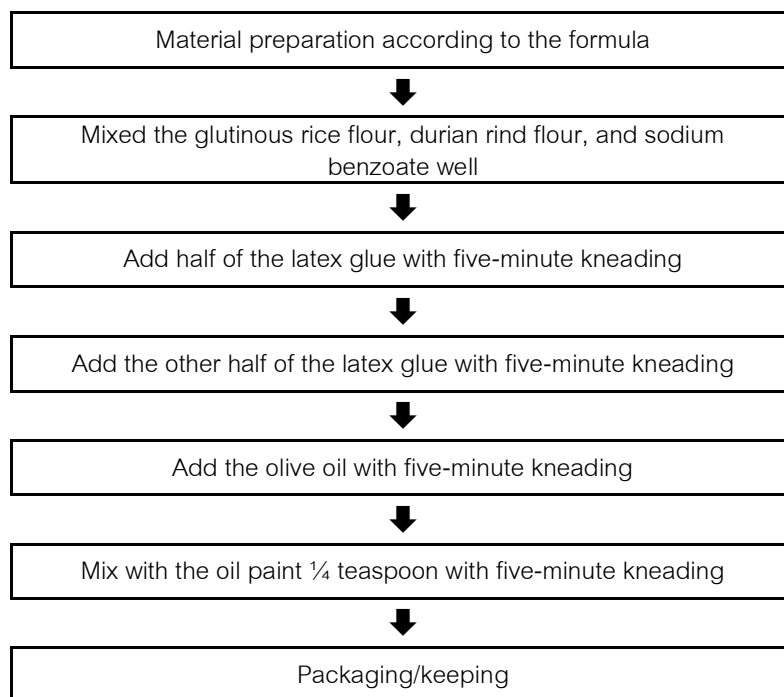
Table 1 Sample of craft dough substitute glutinous rice flour by durian rind in varies ratio.

Materials	Samples*			
	Control	DRP-25	DRP-50	DRP-75
Durian rind flour (g)	0	25	50	75
Glutinous rice flour (g)	100	75	50	25
Latex glue (% by wt. of flour)	50	50	50	50
Sodium benzoate (% by wt. of flour)	0.45	0.45	0.45	0.45
Olive oil (% by wt. of flour)	0.75	0.75	0.75	0.75

* Samples of durian rind power (DRP-25, DRP-50 and DRP-75).

การประเมินคุณภาพแป้งปั้น ทำการประเมินโดยการให้คะแนนระดับความชอบ 5 ระดับ (Likert scale) จากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถด้านการปั้นแป้ง มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยครอบคลุมด้านวิชาการ และด้านธุรกิจ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งผ่านการประชุมชี้แจงเกณฑ์การประเมินคุณภาพให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 4 ด้าน ดังนี้ ความเหนียว (stickiness) ความนุ่ม (softness) ความเนียน (smoothness) และ การทรงตัว (firmness) ของแป้งแต่ละสูตร ประเมินจำนวน 5 ซ้ำต่อหนึ่งตัวอย่าง เปรียบเทียบกับแป้งปั้นสูตรควบคุมที่ใช้แป้งข้าวเหนียวล้วน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

คุณภาพด้านความเหนียว ประกอบด้วย เนื้อแป้งเหนียวไม่ขาดง่าย บีบ-นวดได้ไม่ติดมือ และปั้นขึ้นรูปขึ้นงานไม่ติดมือ ทดสอบโดยแบ่งก้อนแป้งขนาดน้ำหนัก 10 กรัม คลึงเป็นเส้นยาว 10 เซนติเมตร จากนั้นดึงยืดจนกว่าเส้นแป้งขาด วัดความยาวเส้นที่ยืดได้ โดยสูตรที่ยืดได้มากที่สุดของแป้งปั้นสูตรควบคุมให้คะแนนเท่ากับ 5 และเปรียบเทียบระดับคะแนนตามสัดส่วนความยาวที่ลดลงเป็นลำดับ

**Figure 1** Mixing process of craft dough from durian rind flour.

การเปรียบเทียบระดับคะแนน

$$\text{การเปรียบเทียบระดับคะแนน} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} \times \text{ความยาวที่ตัวอย่างยัดได้}}{\text{ความยาวที่ยัดได้สูงสุดของแป้งมันสูตรพื้นฐาน}}$$

คุณภาพด้านความนุ่ม ประกอบด้วย เนื้อแป้งมีความนุ่มไม่แข็ง สามารถปั้นขึ้นรูปได้ไม่แห้งก่อนงานเสร็จ และแผ่เป็นแผ่นบางได้ ทดสอบโดยแบ่งก้อนแป้งขนาด 10 กรัม จากนั้นคลึงเป็นก้อนกลม แผ่เป็นแผ่นกลมบาง เพื่อปั้นผลิตภัณฑ์รูปทรงขนมทองหยิบ 5 จีบ โดยสังเกตความนุ่มของเนื้อแป้งที่ม้วนจีบรูปทรงขนมทองหยิบ ความโค้งมน ไม่หักและคงรูป จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับแป้งมันสูตรพื้นฐานที่ใช้แป้งข้าวเหนียวล้วน ให้คะแนนเท่ากับ 5 และเทียบระดับคะแนนตามสัดส่วนที่ลดลงเป็นลำดับ

คุณภาพด้านความเนียน เนื้อแป้งรวมเป็นเนื้อเดียวกัน ทดสอบโดยแบ่งก้อนแป้งขนาด 10 กรัม จากนั้นคลึงเป็นก้อนกลมเพื่อทำผลิตภัณฑ์รูปทรงขนมทองเอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 เซนติเมตร นำก้อนแป้งกดใส่พิมพ์เคาะออก สังเกตความคมชัดของลวดลายตามแบบแม่พิมพ์ เปรียบเทียบกับแป้งมันสูตรพื้นฐานที่ใช้แป้งข้าวเหนียวล้วน ให้คะแนนเท่ากับ 5 และเทียบระดับคะแนนตามสัดส่วนที่ลดลงเป็นลำดับ บันทึกผลคะแนน

คุณภาพด้านการทรงตัว ทดสอบการปั้นขึ้นรูปได้ดี ในความสูงไม่เกิน 5 เซนติเมตร ขณะปั้นเนื้อแป้งไม่หดรัดตัวตามมือ และเมื่อแป้งแห้งตึงไม่มีรอยแตกร้าว ทดสอบโดยแบ่งก้อนแป้งขนาด 10 กรัม จากนั้นคลึงเป็นก้อนกลม เพื่อปั้นผลิตภัณฑ์รูปทรงขนมเสน่ห์จันทร์ วัดระดับความสูงของชิ้นผลิตภัณฑ์เมื่อปั้นเสร็จ พักไว้ 1 ชั่วโมง วัดระดับการเปลี่ยนแปลงความสูงของผลิตภัณฑ์ เปรียบเทียบกับแป้งมันสูตรควบคุมที่ใช้แป้งข้าวเหนียวล้วน ให้คะแนนเท่ากับ 5 และเทียบระดับคะแนนตามสัดส่วนที่ลดลงเป็นลำดับ บันทึกผลคะแนน

วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความชอบของแป้งมันจากการใช้เปลือกทุเรียนผงทดแทนแป้งข้าวเหนียว 3 ระดับ และเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธีทางสถิติแบบพหุคูณ เพื่อวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลผลการประเมิน

วิเคราะห์การประเมินคุณภาพทางกายภาพของแป้งมันตามคุณลักษณะ 4 ด้าน คือ ความเหนียว ความนุ่ม ความเนียน และการทรงตัว เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการเตรียมเปลือกทุเรียนผง

เปลือกทุเรียนที่ได้จากการเตรียมโดยการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5, 6 และ 7 ชั่วโมง มีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 12.90-13.87 ดังแสดงใน Table 2 ซึ่งมีลักษณะปรากฏ คือ มีสีของเปลือกทุเรียนแปรผันโดยตรงกับระยะเวลาการอบ เมื่อระยะเวลาการอบเพิ่มขึ้นทำให้มีสีที่เข้มขึ้น การอบเปลือกทุเรียนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ในระยะเวลา 5 และ 6 ชั่วโมง จะได้เปลือกทุเรียนที่มีสีขาวนวล อย่างไรก็ตามเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นที่ 7 ชั่วโมง เปลือกทุเรียนที่อบได้จะมีสีน้ำตาลอ่อน ทั้งนี้เป็นผลมาจากน้ำตาลรีดิวซ์ที่มีอยู่ในเปลือกทุเรียนและปริมาณของคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่น โดยในเปลือกทุเรียนผงประกอบด้วย ปริมาณความชื้นร้อยละ 6.92 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 3.15 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.26 ปริมาณไขมันร้อยละ 27.81 ปริมาณเยื่อใยรวมทั้งคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 57.85 ปริมาณเซลลูโลสร้อยละ 30.92 ปริมาณเฮมิเซลลูโลสร้อยละ 17.99 และปริมาณลิกนินร้อยละ 7.69 (Unhasirikul et al., 1997) การที่เปลือกทุเรียนที่อบเป็นเวลา 7 ชั่วโมงมีสีน้ำตาลเกิดขึ้นนั้น เนื่องมาจากองค์ประกอบทางเคมีในเปลือกทุเรียนเป็นปัจจัยในการก่อให้เกิดปฏิกิริยาสีน้ำตาลโดยไม่ใช้เอนไซม์ (non-enzymatic browning reaction) (Ai-Nong et al., 2018) สำหรับค่า pH อยู่ในช่วง 6.19-6.24 ซึ่งช่วงดังกล่าวทำให้เปลือกทุเรียนผง

มีประสิทธิภาพในการดูดซึมน้ำได้ดี โดยสภาวะที่เหมาะสมของการดูดซึมที่ดีอยู่ในช่วงภาวะฝนแบ่งที่เป็นกลาง (นิยารัตนาปนนท์, 2557)

Table 2 Color, moisture content, pH value and yield of the durian rind flour.

Drying period (hr.)	Color by eyes	Moisture (% w/w)	pH	Yield (%)
5	Creamy white	13.87±0.21	6.19±0.02	15.00±1.12
6	Creamy white	13.38±0.17	6.21±0.05	16.50±0.98
7	Light brown	12.90±0.09	6.24±0.03	13.30±0.35

ปริมาณเปลือกทุเรียนที่ได้จากการเตรียมโดยการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยมีปริมาณเริ่มต้น 600 กรัม ระยะเวลาในการอบ 5, 6 และ 7 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 110, 106 และ 104 คิดเป็นร้อยละ 18.3, 17.7 และ 17.3 ตามลำดับ และเมื่อนำมาบดด้วยเครื่องบดอาหารแห้ง จะได้เปลือกทุเรียนผงเท่ากับ 90, 99 และ 80 คิดเป็นร้อยละ 15.0, 16.5 และ 13.3 ตามลำดับ (Table 2) จากการทดลองพบว่า การใช้เวลา 5 และ 6 ชั่วโมง ทำให้ได้เปลือกทุเรียนที่มีสีขาวนวล ซึ่งเหมาะกับการนำมาใช้สำหรับทำแป้งปั้น เนื่องจากจะทำให้ได้แป้งปั้นที่มีสีอ่อน สามารถผสมสีได้ง่าย โดยเปลือกทุเรียนมีความชื้นอยู่ในช่วงร้อยละ 13.38-13.87 น้ำหนักส่วนที่หายไปของการเตรียมเปลือกทุเรียนผง พบว่า ที่ระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีความชื้นเหลืออยู่ในเปลือกทุเรียนมากเท่ากับ ร้อยละ 13.87 ทำให้การบดเป็นผงได้น้อย แต่ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง ได้เปลือกทุเรียนผงมากที่สุด เนื่องจากความชื้นระเหยไปในระหว่างการอบ และการบดทำได้ง่าย โดยความชื้นที่ระเหยออกไปทำให้เส้นใยของเปลือกทุเรียนมีความเปราะแข็ง แตกหักง่าย จึงบดเป็นผงง่ายขึ้น แต่ยังคงมีความชื้นอยู่ในระดับที่เป็นผลดีต่อการบด ทำให้แป้งที่ได้ไม่ฟุ้งกระจายสูญหายในระหว่างการร่อน ส่วนที่ระยะเวลา 7 ชั่วโมง ได้เปลือกทุเรียนผงน้อยที่สุด เนื่องจากความชื้นระเหยไปมาก เป็นผลให้การยืดเกาะอนุภาคของคาร์โบไฮเดรตที่เป็นเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินภายในชั้นเปลือกทุเรียนมีมาก ทำให้การบดเป็นผงทำได้ยาก เนื่องจากเปลือกทุเรียนมีความแข็ง เหนียวมาก และมีสีเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน ทำให้ได้ผงเปลือกทุเรียนน้อยที่สุดและมีสีไม่เหมาะสมสำหรับทำแป้งปั้น

ผลการศึกษาการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยเปลือกทุเรียนผงต่อคุณภาพของแป้งปั้น

การทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยเปลือกทุเรียนผง เริ่มต้นที่ร้อยละ 25 ขึ้นไปจนถึงร้อยละ 50 มีผลทำให้แนวโน้มคะแนนระดับความชอบในทุกคุณลักษณะเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามเมื่อทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยเปลือกทุเรียนผงที่ระดับร้อยละ 75 มีแนวโน้มทำให้ระดับความชอบในทุกคุณลักษณะเนื้อสัมผัสลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) (Table 3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดแทนแป้งสาลีด้วยการเสริมใยอาหารจากเปลือกทุเรียนในขนมปังขาว ซึ่งรายงานโดย ไตรดา วังภา และคณะ (2553) พบว่า เมื่อเพิ่มปริมาณใยอาหารจากเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งสาลี มีผลทำให้คะแนนความชอบด้านเนื้อสัมผัสลดลงอย่างเด่นชัด การลดลงของคะแนนระดับความชอบในทุกคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของแป้งปั้นเมื่อทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยเปลือกทุเรียนผงนั้น เป็นผลมาจากเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มของพอลิแซ็กคาไรด์ที่ไม่ละลายน้ำ เนื่องจากมีรูปพอลิเมอร์ในเส้นใยจะส่งผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำและกักเก็บน้ำ ทำให้มีความสามารถในการพองตัว แต่ในขณะเดียวกันความสามารถในการดูดซับน้ำและความชื้นก็ลดลง (Pongnoree and Kongbangkerd, 2006) ทำให้เนื้อแป้งปั้นมีความแข็งเพิ่มขึ้น จึงยากต่อการนำแป้งปั้นมาทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยทำการปั้นเป็นดอกไม้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการลดลงของระดับคะแนนเมื่อมีการทดแทนแป้งข้าวเหนียวด้วยเปลือกทุเรียนผงเพิ่มขึ้น

Table 3 Texture quality of durian rind craft dough as the substitution of glutinous rice flour by sensory evaluation.

Texture quality	Control	DRP-25	DRP-50	DRP-75
1. Stickiness				
1.1 Sticky and tough	5	3.40±0.55 ^b	4.40±0.55 ^{ns}	3.20±0.45 ^a
1.2 Sticky during kneading	5	3.80±0.84 ^a	4.00±0.71 ^{ns}	3.00±0.71 ^b
1.3 Non-sticky during kneading	5	3.60±0.55 ^b	4.40±0.55 ^{ns}	3.00±0.00 ^b
2. Softness				
2.1 Fluffiness	5	3.60±0.55 ^a	4.40±0.00 ^b	3.40±0.00 ^a
2.2 Slow drying	5	3.40±0.55 ^b	4.60±0.55 ^a	3.20±0.55 ^b
2.3 Easily rolled into thin sheets	5	3.60±0.55 ^a	4.40±0.55 ^b	3.00±0.84 ^c
3. Smoothness				
3.1 Consistently mixed	5	3.60±0.55 ^a	4.00±0.55 ^a	3.00±0.71 ^b
4. Firmness				
4.1 Well firm for the height unexceeding 5 cm	5	3.40±0.55 ^b	4.40±0.55 ^a	4.60±0.55 ^a
4.2 Non-shrinking during kneading	5	3.60±0.55 ^a	4.20±0.45 ^{ab}	4.40±0.55 ^b
4.3 Non-cracking after drying	5	3.60±0.55 ^a	4.20±0.45 ^a	3.20±0.45 ^c

* Samples of durian rind flour dough substituted by glutinous rice flour dough as 25 (DRP-25), 50 (DRP-50) and 75 (DRP-75).

** Average score ± standard deviation of 3 repeated analyses.

*** Different letters small in the same row were significantly different ($p \leq 0.05$).

สรุปผลการศึกษา

กรรมวิธีการผลิตแป้งลูกทุเรียนผงเพื่อทำแป้งปั้น ใช้วิธีการอบลมร้อนแป้งลูกทุเรียน ระยะเวลาการอบแห้ง แป้งลูกทุเรียนที่เหมาะสมต่อการผลิตแป้งลูกทุเรียนผง คือ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ได้ยังคงสีขาวนวล และมีผลผลิตที่สูงสุด โดยเมื่อนำแป้งลูกทุเรียนผงที่ได้ไปทดแทนแป้งข้าวเหนียว ในแป้งปั้นสำหรับงานหัตถกรรม พบว่าการใช้แป้งลูกทุเรียนผง ร้อยละ 50 โดยน้ำหนัก ทดแทนแป้งข้าวเหนียว ในแป้งปั้น แล้วทำให้ได้แป้งปั้นที่มีคุณลักษณะของเนื้อสัมผัสอยู่ในระดับความชอบ ทั้งนี้การใช้แป้งลูกทุเรียนผง ในสัดส่วนที่มากเกินไป จะส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ได้มีค่าความเหนียว ความนิ่ม และความเนียนที่ลดลง

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่สนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- นิธิยา รัตนานนท์. 2557. *เคมีอาหาร*. น. 487. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วรวรรณ สังแก้ว. 2554. การแปรรูปเปลือกทุเรียนเป็นวัสดุเชื้อเพลิง : การศึกษาเปรียบเทียบลักษณะคุณภาพ ต้นทุนการผลิตและความคิดเห็นของผู้ใช้ถ่านที่ผลิตจากเปลือกทุเรียน และเปลือกทุเรียนผสมผงถ่านและขี้เลื่อย. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม (พิเศษ)*: 51-58.
- ไศรดา วัลภา, กุลกรภัส วชิรศิริ, ดำรงชัย สิทธิสำอางค์ และจิตติชญา สุวรรณทัต. 2553. ผลของการเสริมใยอาหารจากเปลือกทุเรียนต่อคุณภาพของขนมปังขาว. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร* 40 (3/1) (พิเศษ): 205-208.
- สุธิดา เงินหมื่น. 2558. ภาวะการส่งออกสินค้าผักผลไม้สด แช่เย็น แช่แข็งและแห้ง. สำนักพัฒนาการค้าและธุรกิจการเกษตรและอุตสาหกรรม. กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ. http://www.ditp.go.th/contents_attach/92378/92378.pdf (7 ธันวาคม 2558).
- อนุชิต จิวหยี่, สโรชา เจริญวัย, สมศักดิ์ วงษ์ประดับไชย และผดุงศักดิ์ รัตนเดโช. 2555. การศึกษาเชิงทดลองในกระบวนการอบแห้งแผ่นชิ้นไม้ขัด (แปรรูปมาจากเปลือกทุเรียน) โดยใช้ระบบไมโครเวฟ ชนิดบ้อนคลื่นหลายตำแหน่งที่ไม่สมมาตรร่วมกับระบบลมร้อนและสายพานลำเลียงอย่างต่อเนื่อง. ใน *การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26*. โรงแรมดุสิต ไฮส์แลนด์ รีสอร์ท, เชียงราย.
- Ai-Nong, Y., Ya, L., Yan, Y., and Ke, Y. 2018. The browning kinetics of the non-enzymatic browning Reaction in L-ascorbic acid/basic amino acid systems. *Food Sci. Technol. (Campinas)* 38 (3): 537-542.
- AOAC. 2000. *Official Method of Analysis of AOAC International*. 17th ed. Washington DC: The Association of Official Analytical Chemistry.
- Benjakul, S., Seymour, T. A., Morrissey, M. T., and An, H. 1997. Physicochemical changes in Pacific whiting muscle proteins during iced storage. *Food Sci.* (62): 729-733.
- Penjumras, P., Rahman, R. B. A., Taliba, R. A., and Abdan, A. 2014. Extraction and characterization of cellulose from durian rind. *Agric. Agric. Sci. Procedia* 2: 237-243.
- Pongnoree, J., and Kongbangkerd, T. 2006. Preparation of cellulose from corncobs I : Study on cellulose extraction. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 28 (1): 191-199.
- Unhasirikul, M., Narkrugsu, W., and Naranong, N. 1997. Sugar production from durian (*Durio zibethinus* Murray) peel by acid hydrolysis. *Afr. J. Biotechnol.* 12 (33): 5244-5251.

วันรับบทความ (Received date) : 5 มิ.ย. 61

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 10 ก.ย. 61

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 16 ต.ค. 61