

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนสำหรับผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ 1. ศึกษาสูตรการทำแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก และ 2. ศึกษาลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลและอภิปรายผลการศึกษาในแต่ละส่วน ดังนี้

สรุปผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาสูตรการทำแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก

ผู้วิจัยทำการศึกษาสูตรแป้งปั้นพื้นฐาน เลือกใช้สูตรการทำแป้งปั้นจากแป้งขนมปัง ของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ เป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดลองสูตร เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้มีความเป็นไปได้ในการที่จะนำแป้งเปลือกทุเรียนมาใช้ทดแทน โดยยังคงคุณสมบัติที่ดีของแป้งปั้นอยู่ จากนั้นทำการปรับปรุงสูตรพื้นฐานเพื่อให้ได้เนื้อแป้งที่ได้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย จากนั้นศึกษาการใช้แป้งเปลือกทุเรียนทดแทนแป้งขนมปังป่น ในอัตราส่วนผสมที่แตกต่างกัน จำนวน 3 สูตร ตามอัตราส่วน ต่อไปนี้

สูตร ที่ 1 แป้งเปลือกทุเรียน 240 กรัม แป้งข้าวเหนียว 260 กรัม กาวลาเท็กซ์ 250 กรัม สารกันบูด 2 กรัม น้ำมันมะกอก 4 กรัม

สูตรที่ 2 แป้งเปลือกทุเรียน 250 กรัม แป้งข้าวเหนียว 250 กรัม กาวลาเท็กซ์ 250 กรัม สารกันบูด 2 กรัม น้ำมันมะกอก 4 กรัม

สูตรที่ 3 แป้งเปลือกทุเรียน 260 กรัม แป้งข้าวเหนียว 240 กรัม กาวลาเท็กซ์ 250 กรัม สารกันบูด 2 กรัม น้ำมันมะกอก 4 กรัม

2. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนใน 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน จำนวน 3 สูตรประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1. ด้านความเหนียว 2. ความเนียน 3.ความนุ่ม 4. ความทรงตัว ผลการศึกษาในแต่ละสูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็นของลักษณะเนื้อแป้งปั้นในด้านความทรงตัวมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือด้าน ความเหนียว ค่าเฉลี่ย3.93 อยู่ในระดับมาก ความนุ่ม ค่าเฉลี่ย 3.86 อยู่ในระดับมาก และความเนียน ค่าเฉลี่ย3.80 อยู่ในระดับมาก และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน มีค่าเฉลี่ย 3.92 อยู่ในระดับมาก

สูตรที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็นของลักษณะเนื้อแป้งปั้นในด้านความนุ่มมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านความทรงตัว ค่าเฉลี่ย 4.13 อยู่ในระดับมาก ด้านความเหนียวและความเนียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 3.80 อยู่ในระดับมาก และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.12 อยู่ในระดับมาก

สูตรที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ระดับความคิดเห็นของลักษณะเนื้อแป้งปั้นในด้านความทรงตัวมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านความเหนียว ค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับมาก ด้านความนุ่ม ค่าเฉลี่ย 3.93 อยู่ในระดับมาก ด้านความเนียน ค่าเฉลี่ย 3.80 อยู่ในระดับมาก และให้ความคิดเห็นโดยรวมเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน มีค่าเฉลี่ย 4.14 อยู่ในระดับมาก

ดังนั้น สรุปผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นและระดับความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมของลักษณะแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน 3 สูตร พบว่า มีค่าดังนี้ สูตรที่ 1 3.92 (มาก) สูตรที่ 2 4.12 (มาก) และสูตรที่ 3 4.14 (มาก) ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญด้านงานประดิษฐ์ดอกไม้และศิลปะประดิษฐ์ให้คะแนนความเหมาะสมแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน สำหรับการทำผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก สูตรที่ 3 มากที่สุด

2.2 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนด้วยเครื่องมือวัดลักษณะเนื้อสัมผัส Texture Analyser

2.2.1 การทดสอบแรงอัด หรือ การทดสอบค่าต้านแรงกด

ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ	:	2 มิลลิเมตร/วินาที
ระยะทดสอบ	:	70% strain
หัวทดสอบ	:	P/35 – หัววัดรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 35 มิลลิเมตร
น้ำหนักตัวอย่าง	:	7 กรัม
ขนาดตัวอย่าง	:	ทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร

การทดสอบแรงอัดเป็นวิธีการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของตัวอย่างที่นำมาทดสอบ โดยการใช้แรงกดในแนวตรงกระทำผ่านจุดศูนย์กลาง การอัดทำให้ตัวอย่างเปลี่ยนรูปร่าง มีความสูงหรือความยาวหดสั้นเข้าตามทิศทางของแรงกระทำ การทดสอบเนื้อสัมผัสแบบแรงอัดโดยใช้หัวทดสอบแบบทรงกระบอกหรือหัววัดที่มีลักษณะเป็นจานแบนกดลงบนตัวอย่าง หัววัดที่ใช้ในการทดสอบควรมีขนาดเท่ากับหรือใหญ่กว่าขนาดตัวอย่าง หากเป็นวัสดุที่มีความเหนียวจะเกิดรอยร้าวและโป่งพองออกด้านข้าง ส่วนวัสดุที่มีความอ่อนจะถูกอัดแบนโดยไม่แตกหัก แต่หากวัสดุเปราะบางจะแตกหัก

Elasticity (ค่าความยืดหยุ่น) = วิเคราะห์จากค่าความชันของกราฟ เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถในการคืนตัวของตัวอย่างหลังการเสียรูปทรงจากการกดครั้งแรก

Firmness (ค่าความแน่นเนื้อ) at 50% strain = แรงต้านที่เกิดขึ้นเมื่อหัววัดกดลงบนตัวอย่างที่ระดับความสูง 50% ของตัวอย่าง

Maximum Firmness (ค่าความแน่นเนื้อสูงสุด) = แรงที่เกิดขึ้นเมื่อตัวอย่างถูกกดที่ระยะสูงสุด (เป้าหมายของการทดสอบ คือ 70% ของความสูงของตัวอย่าง)

Adhesiveness (ค่าการเกาะติด) = งานหรือแรงที่ใช้ในการดึงหัววัด หรือหัวกดออกจากตัวอย่าง คำนี้นิยามคือส่วนที่เป็นพื้นที่ใต้กราฟ

2.2.2 การทดสอบแรงดึง

ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ	:	5 มิลลิเมตร/วินาที
ระยะทดสอบ	:	100 มิลลิเมตร
หัวทดสอบ	:	เส้นสปาเก็ตตี้/เส้นก๋วยเตี๋ยว
น้ำหนักตัวอย่าง	:	10 กรัม
ขนาดตัวอย่าง	:	ความยาว = 100 มิลลิเมตร, ความกว้าง = 17 มิลลิเมตร ความหนา = 7 มิลลิเมตร

การทดสอบโดยใช้แรงดึง ดึงวัสดุอย่างช้าๆ วัสดุยืดยาวขึ้น แล้วบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นดึง (tensile stress) = force กับความเครียดตามแนวดึง (tensile strain) ซึ่งเป็นระยะที่วัสดุยืดตัวออกจากระยะเดิม นำมาหารแรงดึงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่งชิ้นตัวอย่างที่ทำการทดสอบขาด ดังนั้นการทดสอบแรงดึงเป็นการใช้ทดสอบความเหนียวของตัวอย่าง

Max Tension Force (ค่าความเค้นดึงสูงสุด) = ค่าแรงเค้นดึงตัวอย่างจนกระทั่งตัวอย่างเริ่มขาด
Extensibility (ระยะยืดของตัวอย่าง) = ระยะที่ไกลที่สุดที่ตัวอย่างขาดออกจากกันอย่างสมบูรณ์

สรุปผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนด้วยเครื่องวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture Analyser) มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ค่าความยืดหยุ่น 100.98 ± 5.518 g/sec ค่าความแน่นเนื้อ 904.344 ± 40.743 g at 50% strain ค่าความแน่นเนื้อสูงสุด $3,714.517 \pm 147.015$ g ค่าการเกาะติด -245.5 ± 50.956 g.s ค่าความเค้นสูงสุด 134.206 ± 11.902 (g) และระยะยืดของแป้งปั้น $52.836 \text{ mm} \pm 10.509$

การอภิปรายผล

1. ด้านการศึกษาสูตรการทำแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก ผู้วิจัยได้ข้อสังเกตจากการทดลองและได้อภิปรายผลไว้ 3 ประการ คือ

1. ผลจากค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ทำการประเมินลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน จำนวน 3 สูตร ผลที่ออกมาคือค่าเฉลี่ยในแต่ละสูตรจะมีความใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม อยู่ในระดับมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.14 4.12 และ 3.92 ตามลำดับ ผลที่ปรากฏดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า แป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน ทั้ง 3 สูตร มีความเป็นไปได้ และมีความเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ของขวัญของที่ระลึกและสามารถต่อยอดในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปได้

2. ลักษณะเนื้อสัมผัสของแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน มีความใกล้เคียงกับเนื้อแป้งปั้นขนมปัง แป้งปั้นดินไทย หรือแป้งปั้นดินญี่ปุ่น ที่เป็นสูตรดั้งเดิม สอดคล้องกับการพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่กล่าวไว้ว่าเนื้อแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนสามารถใช้งานได้จริง ปั้นขึ้นรูปได้ดี มีคุณสมบัติใกล้เคียงและไม่แตกต่างกับแป้งปั้นทั่วไป

3. ปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียน เมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 3 สูตร พบว่า สูตรที่ 3 ที่ได้รับการคัดเลือกเป็นสูตรที่มีปริมาณการใช้แป้งเปลือกทุเรียนมากที่สุด อาจกล่าวได้ว่าแป้งเปลือกทุเรียนมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับแป้งขนมปัง สามารถใช้ทดแทนกันได้ ทำให้แป้งมีความยืดหยุ่น นุ่มเหนียว สามารถปั้นขึ้นรูปทำชิ้นงานได้ดี

2. ด้านลักษณะทางกายภาพของแป้งปั้นเปลือกทุเรียน จำนวน 4 ลักษณะ คือ ในด้านความเหนียว ความเนียน ความนุ่ม และความทรงตัว พบว่าแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน สูตรที่ 3 ที่ได้รับการคัดเลือก มีค่าเฉลี่ยในด้านความเหนียว อยู่ในระดับมาก ด้านความเนียนอยู่ในระดับมาก ด้านความนุ่มอยู่ในระดับมาก และด้านความทรงตัวอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการศึกษาได้ว่า แป้งปั้นจากเปลือกทุเรียนสูตรที่ 3 ที่มีการใช้แป้งเปลือกทุเรียนในปริมาณ 260 กรัม ต่อส่วนผสมทั้งหมด กล่าวได้คือ การใช้แป้งเปลือกทุเรียนในปริมาณที่มากกว่าแป้งข้าวเหนียว ทำให้เนื้อแป้งปั้นมีลักษณะการทรงตัวดี มีโครงสร้างแข็งแรง ชะง่อนไม่หดยตามมือ และเมื่อแป้งแห้งไม่มีร่องรอยการแตกร้าว แสดงให้เห็นว่าความชื้นแป้งเปลือกทุเรียนมีน้อย เพราะร่องรอยการแตกร้าวและการหดตัวของชิ้นงาน เกิดมาจากของเหลวในแป้งมีมาก เมื่อของเหลวระเหยออกอาจทำให้เกิดการแตกร้าว

ดังนั้นการนำแป้งเปลือกทุเรียนมาใช้ทดแป้งขนมปังป่นในส่วนผสมของการทำแป้งปั้น อาจสันนิษฐานได้ว่าแป้งเปลือกทุเรียนมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับแป้งขนมปังป่น และสามารถใช้ทดแทนกันได้ ทำให้เนื้อแป้งมีความยืดหยุ่น นุ่มเหนียว สามารถปั้นขึ้นรูปชิ้นงานได้ดี และจึงควรศึกษาหาคำตอบในเรื่องสมบัติทางเคมีระหว่างแป้งเปลือกทุเรียนกับแป้งขนมปัง เพื่อเปรียบเทียบสมบัติว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ข้อเสนอแนะ

1. ความละเอียดของแป้งเปลือกทุเรียนมีผลต่อความเหนียวของเนื้อแป้งปั้น เพราะหากเนื้อแป้งมีความละเอียดมาก เนื้อแป้งปั้นจะมีความเหนียวเพิ่มมากขึ้น
2. ในด้านสีสันความสวยงาม ควรมีการศึกษาเรื่องการฟอกสีแป้งเปลือกทุเรียนให้ดั่งสีขาวเพื่อป้องกันการผดผื่นของสี
3. ควรศึกษาเรื่องอายุการใช้งานของเนื้อแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน
4. ควรศึกษาในเรื่องการพัฒนากลิ่นของแป้งปั้นเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ
5. ควรศึกษาวิธีการเพิ่มความแข็งแรงให้กับแป้ง เช่น การอบ การเผา เป็นต้น
6. ควรศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างแป้งปั้นสูตรพื้นฐานกับแป้งปั้นจากเปลือกทุเรียน