



สรุปผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยทั้งหมดที่ผ่านมาสรุปได้ว่า

6.1 แป้งที่ใช้เป็นวัตถุดิบมีองค์ประกอบทางเคมี ดังนี้ แป้งเค้กชนิดที่ 1 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10.89 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 9.18 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.44 ปริมาณเม็คน้ำที่ถูกล้างร้อยละ 7.44 และ pH 4.76 แป้งเค้กชนิดที่ 2 มีปริมาณความชื้นร้อยละ 10.66 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 9.18 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.46 ปริมาณเม็คน้ำที่ถูกล้างร้อยละ 14.84 และ pH 5.82 แป้งอเนกประสงค์มีปริมาณความชื้นร้อยละ 11.78 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 13.16 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.56 ปริมาณเม็คน้ำที่ถูกล้างร้อยละ 10.85 และ pH 6.14 แป้งขนมปังมีปริมาณความชื้นร้อยละ 10.62 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 18.21 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.64 ปริมาณเม็คน้ำที่ถูกล้างร้อยละ 9.53 และ pH 6.07 แป้งมันสำปะหลัง มีปริมาณความชื้นร้อยละ 11.72 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 0.11 ปริมาณเถ้าร้อยละ 0.15 ปริมาณเม็คน้ำที่ถูกล้างร้อยละ 0.78 และ pH 5.33 เมื่อนำแป้งมันสำปะหลังมาใช้ทดแทนแป้งสาลีทั้งสี่ชนิดจึงทำให้ปริมาณโปรตีน ปริมาณเถ้า และปริมาณเม็คน้ำที่ถูกล้างลดลง ส่วนปริมาณความชื้น และ pH จะเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย จาก Amylogram พบว่าคุณภาพในการเกิดเจลของแป้งเค้กชนิดที่ 1 แป้งเค้กชนิดที่ 2 แป้งอเนกประสงค์ แป้งขนมปัง และแป้งมันสำปะหลัง มีค่าเท่ากับ 63.5, 65.0, 68.0, 66.5 และ 66.5^oซ ตามลำดับ ส่วนความข้นหนืดในการเกิดเจลมีค่าเท่ากับ 280, 280, 310, 355 และ 1730 BU ตามลำดับ การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังในระดับการทดแทนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้คุณภาพของการเกิดเจลของแป้งผสมยังอยู่ในช่วงเดียวกับแป้งสาลีเริ่มต้น ส่วนความข้นหนืดในการเกิดเจลจะมีค่าลดลง จาก Farinogram พบว่าค่าการดูดซึมน้ำของแป้งเค้กชนิดที่ 1 แป้งเค้กชนิดที่ 2 แป้งอเนกประสงค์ และแป้งขนมปัง มีค่าเท่ากับร้อยละ 65.8, 60.8, 60.9 และ 65.3 ตามลำดับ dough development time มีค่าเท่ากับ 4.5, 0.7, 1.5 และ 1.8 นาที ตามลำดับ dough stability มีค่าเท่ากับ 4.8, 2.0, 4.4 และ 10.3 นาที ตามลำดับ mixing tolerance

index มีค่าเท่ากับ 75, 80, 55 และ 25 BU ตามลำดับ การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลัง ในระดับการทดแทนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าการดูดน้ำลดลง dough stability ลดลง และ mixing tolerance index เพิ่มขึ้น ส่วนแป้งผสมที่ได้จากการทดแทนแป้งมันสำปะหลังในระดับการทดแทนที่สูงถึงร้อยละ 80 ในแป้งเค้กทั้งสองชนิด และแป้งมันสำปะหลังไม่สามารถวัดค่าต่าง ๆ จาก Farinogram ได้ จาก Extensigram พบว่า resistance to extension ของแป้งเค้กชนิดที่ 1 แป้งเค้กชนิดที่ 2 แป้งอเนกประสงค์ และแป้งขนมปัง มีค่าเท่ากับ 545, 390, 390 และ 510 BU ตามลำดับที่จุดสูงสุด ส่วน extensibility มีค่าเท่ากับ 58, 110, 160 และ 167 mm ตามลำดับ การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังในระดับการทดแทนที่เพิ่มขึ้น คือร้อยละ 0-20 ในแป้งเค้กชนิดที่ 1 ร้อยละ 0-40 ในแป้งเค้กชนิดที่ 2 ร้อยละ 0-40 ในแป้งอเนกประสงค์ และร้อยละ 0-60 ในแป้งขนมปัง ทำให้แป้งผสมที่ได้มีค่า resistance to extension และ extensibility ลดลง ยกเว้น resistance to extension ในแป้งผสมที่ได้จากแป้งเค้กชนิดที่ 1 ในระดับการทดแทนร้อยละ 0-20 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนแป้งผสมที่ระดับการทดแทนที่สูงกว่าระดับที่กล่าวมาข้างต้นจะไม่สามารถวัดค่าจาก extensigram ได้

6.2 batter ที่ได้มีสมบัติทางกายภาพดังนี้ ความข้นหนืดของ batter ที่ได้จากแป้งเค้กชนิดที่ 1 แป้งเค้กชนิดที่ 2 แป้งอเนกประสงค์ แป้งขนมปัง และแป้งมันสำปะหลัง มีค่าเท่ากับ 5,300, 5,400, 5,800, 6,200 และ 6,250 cp ตามลำดับ ส่วนความถ่วงจำเพาะของ batter มีค่าเท่ากับ 0.3280, 0.3425, 0.3447, 0.3484 และ 0.2210 ตามลำดับ การทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังในระดับการทดแทนที่สูงขึ้นทำให้ความถ่วงจำเพาะของ batter ลดลงในทุกกรณี

6.3 สบับจ์เค้กที่ผลิตได้มีสมบัติต่าง ๆ ดังนี้ ปริมาตรจำเพาะของสบับจ์เค้กที่ได้จากแป้งเค้กชนิดที่ 1 แป้งเค้กชนิดที่ 2 แป้งอเนกประสงค์ แป้งขนมปัง และแป้งมันสำปะหลัง มีค่าเท่ากับ 7.32, 8.70, 11.10, 9.42 และ 16.14 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ตามลำดับ แรงตัดที่มีต่อผลิตภัณฑ์มีค่าเท่ากับ 1.86, 2.50, 2.35, 2.50 และ 2.75 นิวตัน ตามลำดับ pH มีค่าเท่ากับ 7.05, 7.56, 7.74, 7.64 และ 7.70 ตามลำดับ เมื่อทดแทนแป้งสาลีด้วยแป้งมันสำปะหลังในระดับการทดแทนที่สูงขึ้นจะทำให้ปริมาตรจำเพาะเพิ่มขึ้น แรงตัดที่มีต่อผลิตภัณฑ์และความเป็นกรด-ด่างจะมีค่าใกล้เคียงกับแป้งสาลีเริ่มต้น

6.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของสบับจ์เค้ก โดยนำสบับจ์เค้กที่ใช้แป้งผสมจากการทดแทนแป้งสาลีทั้ง 4 ชนิด คือ แป้งเค้กชนิดที่ 1 แป้งเค้กชนิดที่ 2 แป้งอเนกประสงค์

และแบ่งขนมปัง ด้วยแบ่งมันสำปะหลังร้อยละ 0 20 40 60 80 และ 100 เป็นวัตถุประสงค์ มาประเมินผลทางประสาทสัมผัสทางด้านสี กลิ่น เชลหรือรูอากาศในเนื้อเค้ก ลักษณะเนื้อสัมผัส รสชาติ และกลิ่นรส โดยวิธีให้คะแนนของผู้ทดสอบ 12 คน พบว่า ผลลัพธ์ที่ได้จากแบ่งสาส์ล้วน ทั้ง 4 ชนิด มีคะแนนการยอมรับทางด้านต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ มีสีด้านนอกเป็น สีน้ำตาลทอง สีเนื้อเค้กเป็นสีเหลืองทอง มีกลิ่นหอมตามปกติ เชลหรือรูอากาศมีผนังเซลบาง และมีความสม่ำเสมอดี ลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่ม ยืดหยุ่น และชุ่มชื้น รสชาติหวาน, มันพอเหมาะ และ กลิ่นรสปกติ ส่วนคุณลักษณะที่ต่างกันมากที่สุดคือ ขนาดของเชลหรือรูอากาศในเนื้อเค้ก ซึ่ง แบ่งเค้กชนิดที่ 1 จะให้ผลลัพธ์ที่มีคะแนนการยอมรับทางด้านนี้สูงกว่าแบ่งสาส์ชนิดอื่น ๆ

การนำแบ่งมันสำปะหลังมาทดแทนแบ่งสาส์ทั้งสี่ชนิดในระดัการทดแทนที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีคะแนนการยอมรับทางด้านต่าง ๆ ค่อยลง กล่าวคือ สีด้านนอกจะเข้มขึ้น สีเนื้อเค้กจะอ่อนลง เชลหรือรูอากาศมีความสม่ำเสมอขอลง ขนาดของเชลใหญ่หรือละเอียด เกินไป และผนังเซลหนาขึ้น ลักษณะเนื้อสัมผัสนุ่มและค่อนข้างแห้ง และกลิ่นรสเริ่มมีกลิ่นรส แปลกปลอม เพียงเล็กน้อย แต่กลิ่นและรสชาติของผลลัพธ์ที่ยังได้รับการยอมรับใกล้เคียงกับ ผลลัพธ์ที่ได้จากแบ่งสาส์

การทดแทนแบ่งเค้กชนิดที่ 1 และแบ่งอเนกประสงค์ ด้วยแบ่งมันสำปะหลังใน ระดัการทดแทนร้อยละ 40 จะให้ผลลัพธ์ที่มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคไม่แตกต่างจาก ผลลัพธ์ที่ได้จากแบ่งเค้กชนิดที่ 1 ล้วนซึ่งมีคะแนนการยอมรับสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นจึงถือว่าเป็นระดัการทดแทนสูงสุด

6.5 การพิจารณาให้คะแนนลักษณะต่าง ๆ ของสับนจ์เค้กที่ได้จากแบ่งสาส์ล้วนพบว่า คะแนนทางด้านต่าง ๆ ได้แก่ ปริมาตร สีของเปลือก symmetry ลักษณะของเปลือก grain สีของเนื้อเค้ก กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัส มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนระดัการทดแทน ด้วยแบ่งมันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนทางด้านต่าง ๆ ค่อยลง ระดัการทดแทนสูงสุดซึ่ง ให้ผลลัพธ์ที่มีคะแนนรวมไม่แตกต่างจากผลลัพธ์ที่ได้จากแบ่งเค้กชนิดที่ 1 ซึ่งมีคะแนนรวมสูงสุด คือ ระดัการทดแทนแบ่งเค้กชนิดที่ 1 ด้วยแบ่งมันสำปะหลังในระดัการทดแทนร้อยละ 40

6.6 การเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ที่ได้จากแบ่งเค้กชนิดที่ 1 และแบ่งผสมที่ได้จาก การทดแทนแบ่งเค้กชนิดที่ 1 ด้วยแบ่งมันสำปะหลังในระดัการทดแทนร้อยละ 40 ในระหว่างการ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิห้องเย็นทางด้านความชื้น แรงคืดที่มีต่อผลลัพธ์ และประสาท- สัมผัส พบว่า เมื่อเก็บรักษาผลลัพธ์ทั้งสองไว้ที่อุณหภูมิห้องจะเก็บได้นาน 2 วัน แล้วเกิดการ

เสื่อมเสีย เนื่องจาก เชื้อรา ส่วนที่อุณหภูมิต้องเย็นขึ้นจะเก็บได้นานอย่างน้อย 7 วัน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจะเหมือนกันคือ ปริมาณความชื้นลดลง แรงคัตที่มีต่อผลิตภัณฑ์สูงขึ้น และคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสจะลดลง โดยเฉพาะคะแนนการยอมรับทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัส เมื่อระยะเวลาเก็บนานขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. ศึกษาการปรับปรุงคุณภาพของสปีนจ์เค้กที่ได้จากแป้งผสมในระดับการทดแทนที่เหมาะสมจากงานวิจัยนี้ โดยแปรปริมาณไข่ ปริมาณน้ำ ชนิต และปริมาณของ emulsifier ในสูตร
2. ศึกษาการนำแป้งชนิดอื่น เช่น แป้งมันเทศ มาใช้ทดแทนแป้งสาลีในการผลิตสปีนจ์เค้ก
3. ศึกษาการนำแป้งมันสำปะหลังมาใช้ทดแทนแป้งสาลีในเค้กชนิดอื่น เช่น เค้กเนยชิฟฟอนเค้ก เป็นต้น