บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. แป้งข้าวเจ้าและแป้งมันสำปะหลังมีปริมาณความชื้นต่ำที่สุดโดยมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) โดยแป้งข้าวเจ้ามีปริมาณโปรตีน ไขมัน และอะไมโลสสูงกว่าแป้งวัตถุดิบอื่น และจัดเป็นแป้งอะไมโลสสูงซึ่งเหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยว แป้งมันสำปะหลังดัดแปรทั้ง 3 ชนิดมีปริมาณโปรตีนและไขมันต่ำที่สุดและมีค่าไม่แตกต่างกัน

2. แป้งข้าวเจ้ามีค่า peak viscosity และ breakdown ต่ำที่สุด แต่ pasting temperature, setback/trough viscosity และ %การเกิดรีโทรเกรเดชันสูงที่สุด และไม่มีความคงทนต่อการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็ง แป้งมันสำปะหลังไม่มีความคงทนต่อการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งเช่นเดียวกับแป้งข้าวเจ้า แป้งมันสำปะหลังดัดแปร National 7® มีค่า setback/trough viscosity และ % การเกิดรีโทรเกรเดชันต่ำที่สุด และมีความคงทนต่อการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งสูงที่สุด แป้งมันสำปะหลังดัดแปร National Frigex® มีค่า peak viscosity สูงที่สุด แต่มีค่า pasting temperature และ %การเกิดรีโทรเกรเดชันต่ำที่สุดโดยไม่แตกต่างจากแป้งมันสำปะหลังดัดแปร National 7® ($p>0.05$) แป้งผสมทุกสูตรมีค่า breakdown, pasting temperature, setback/trough viscosity และ %การเกิดรีโทรเกรเดชันลดลง มีค่า peak viscosity และความคงทนต่อการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแป้งข้าวเจ้าล้วน ยกเว้นแป้งผสม R+T+Mna (30%) ซึ่งมีค่า peak viscosity ลดลงเล็กน้อยอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

3. ปริมาณแป้งมันสำปะหลังดัดแปรและความเข้มข้นน้ำแป้งที่เหมาะสมในการผลิตก๋วยเตี๋ยวคือ ปริมาณแป้งมันสำปะหลังดัดแปร 19.42% โดยน้ำหนักแป้งผสม และความเข้มข้นน้ำแป้ง 32.93% โดยน้ำหนัก และผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่า tensile strength เท่ากับ 2.32, 2.74 และ 2.31 g/mm^2 และค่า extensibility เท่ากับ 22.04, 23.83 และ 21.35 mm เมื่อใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปร National 7® National Frigex® หรือ Purity 90® ตามลำดับ

4. ภาวะที่ใช้ในการแช่เยือกแข็งผลิตภัณฑ์แผ่นก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวหลอดไส้กุ้งด้วยวิธีแบบลมฟนในการทดลองนี้คือ ที่อุณหภูมิ -35 องศาเซลเซียส เวลานาน 2 ชั่วโมง โดยผลิตภัณฑ์แผ่นก๋วยเตี๋ยวและก๋วยเตี๋ยวหลอดไส้กุ้งแช่เยือกแข็งมีค่าร้อยละการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการแช่เยือกแข็งคือ 1.02-1.08% และ 0.95-1.10% ตามลำดับ อัตราเร็วในการแช่เยือกแข็งผลิตภัณฑ์แผ่นก๋วยเตี๋ยวและผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวหลอดไส้กุ้งเป็นแบบ Normal freezing คือ 0.38-0.39 เซนติเมตร/ชั่วโมง และ 0.52-0.54 เซนติเมตร/ชั่วโมง ตามลำดับ

5. เมื่อรอบของการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งซ้ำเพิ่มขึ้น ค่าร้อยละการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการการละลายน้ำแข็งมีค่าลดลง (เมื่อคิดเฉพาะน้ำหนักที่สูญเสียไปในแต่ละรอบ) เนื่องจากน้ำได้สูญเสียไปในรอบแรกๆของการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งจนเกือบหมด และโครงสร้างเนื้อเยื่อของผลิตภัณฑ์ถูกทำลายเกิดเป็นโครงสร้างที่มีรูพรุนคล้ายฟองน้ำจึงดูดซับน้ำที่เหลือไว้ได้

6. กระบวนการแช่เยือกแข็งที่ใช้มีผลให้ค่า tensile strength และ extensibility ของผลิตภัณฑ์ทั้งสองเปลี่ยนแปลงไป แต่ไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้ทดสอบ เมื่อรอบการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งซ้ำเพิ่มขึ้น ค่า tensile strength, extensibility และคะแนนการยอมรับของผู้ทดสอบจะลดลง อย่างไรก็ตามผู้ทดสอบยังคงให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แผ่นก๋วยเตี๋ยวแช่เยือกแข็งที่ผ่านการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งซ้ำจำนวน 4 รอบแล้ว และให้การยอมรับถึงรอบการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งที่ 3 สำหรับผลิตภัณฑ์ก๋วยเตี๋ยวหลอดไส้กุ้งแช่เยือกแข็ง โดยชนิดของแป้งมันสำปะหลังดัดแปรไม่มีผลต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดในทุกรอบของการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็งอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) แต่ในทุกรอบของการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็ง คะแนนการยอมรับของผู้ทดสอบสูงที่สุด และการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัสน้อยที่สุดเมื่อใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปร National Frigex® ดังนั้นแป้งมันสำปะหลังดัดแปรที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์แผ่นก๋วยเตี๋ยวแช่เยือกแข็งและก๋วยเตี๋ยวหลอดไส้กุ้งแช่เยือกแข็งคือ แป้งมันสำปะหลังดัดแปร National Frigex®

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. แป้งผสมมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างจากแป้งเดี่ยวเริ่มต้นที่นำมาผสมกัน จึงน่าจะมีการศึกษาสาเหตุการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพนี้

2. แป้งตามธรรมชาติบางชนิดจะมีความคงทนต่อการแช่เยือกแข็ง-การละลายน้ำแข็ง จึงน่าจะมีการศึกษาการนำแป้งเหล่านี้มาผสมลงในแป้งข้าวเจ้าเพื่อทดแทนแป้งมันสำปะหลังดัดแปรซึ่งมีราคาแพงได้

3. วิธีการแช่เยือกแข็ง อุณหภูมิในการแช่เยือกแข็ง ความเร็วลมในการแช่เยือกแข็ง และวิธีการละลายน้ำแข็งผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการแช่เยือกแข็งแล้วเป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง จึงอาจมีการทดลองเพิ่มเติมเพื่อศึกษาผลของปัจจัยเหล่านี้ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

4. การให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์หลังการละลายน้ำแข็งในการทดลองนี้คือการใช้ไมโครเวฟ จึงอาจมีการทดลองปรับกำลังไฟ (power) ของเครื่องไมโครเวฟ หรือปรับวิธีการให้ความร้อนเป็นแบบ intermitlent หรือให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์หลังการละลายน้ำแข็งแล้วด้วยวิธีอื่น เช่น การนึ่ง เพื่อศึกษาผลของวิธีการให้ความร้อนผลิตภัณฑ์หลังการละลายน้ำแข็งต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้