



บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

5.1 การตัดแปรแป้งมันสำปะหลังด้วยปฏิกิริยาแทนที่โดยใช้โพรพิลีนออกไซด์ ที่ความเข้มข้นของน้ำแป้งร้อยละ 40 (โดยน้ำหนักแป้งแห้ง) pH 11.00±0.10 พบว่า อุณหภูมิ (ที่ 40 °, 50 °C) ปริมาณโซเดียมคาร์บอเนต (ร้อยละ 0.25, 2.70 โดยน้ำหนักแป้งแห้ง) และผลร่วมระหว่างอุณหภูมิกับปริมาณโซเดียมคาร์บอเนต มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาแทนที่โดยทำให้ปริมาณหมู่ไฮดรอกซีโพรพิลในแป้งเพิ่มขึ้นต่างกัน และแป้งที่ได้จากการตัดแปรที่อุณหภูมิ 50 °C ในภาวะที่มีปริมาณโซเดียมคาร์บอเนตต่างกันมีปริมาณหมู่ไฮดรอกซีโพรพิลเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

5.2 การตัดแปรแป้งมันสำปะหลังด้วยปฏิกิริยาแทนที่ ที่อุณหภูมิ 50 °C มีโซเดียมคาร์บอเนตร้อยละ 0.25 (โดยน้ำหนักแป้งแห้ง) เป็นบัฟเฟอร์ พบว่า ปริมาณโพรพิลีนออกไซด์ (ร้อยละ 5, 7.5 และ 10 โดยน้ำหนักแป้งแห้ง) เวลาในการเกิดปฏิกิริยา (6, 12, และ 24 ชั่วโมง) และผลร่วมระหว่างปริมาณโพรพิลีนออกไซด์กับเวลา มีผลเสริมให้ปริมาณหมู่ไฮดรอกซีโพรพิลในแป้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95) ดังนั้นระดับการแทนที่ของแป้งที่ได้จากการตัดแปรในภาวะต่างๆจึงแตกต่างกัน

5.3 แป้งไฮดรอกซีโพรพิลมีอุณหภูมิสุกต่ำกว่าแป้งมันสำปะหลัง โดยขึ้นอยู่กับระดับการแทนที่ที่เพิ่มขึ้นในแป้ง ความหนืดใน heating-cooling cycle วัดด้วยเครื่อง Brabender Visco-Amylograph จะสูงกว่าแป้งมันสำปะหลังธรรมชาติ เสถียรภาพของความหนืดในช่วง heating เพิ่มขึ้น กำลังการพองตัวที่อุณหภูมิ 65 ° และ 75 °C ก็มากกว่าแป้งมันสำปะหลังธรรมชาติแต่ที่ 85 ° และ 95 °C จะน้อยกว่า แป้งเปียกมีความคงตัวในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °- 7 °C ดีขึ้น

5.4 การตัดแปรแบ่งไฮดรอกซีโพรพิลซึ่งมีระดับการแทนที่ต่างกัน 2 ระดับ (D.S. 0.047, 0.075) และมีความคงตัวในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5° - 7° C ด้วยปฏิกิริยาเชื่อมขวางโดยใช้โซเดียมไตรเมตาฟอสเฟตร้อยละ 0.3 (โดยน้ำหนักแห้ง) พบว่า ปริมาณฟอสเฟตในแบ่งตัดแปรขึ้นกับระดับการแทนที่และเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยา (1, 1.5, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง)

5.5 เมื่อเวลาที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาเชื่อมขวางเพิ่มขึ้น แบ่งไฮดรอกซีโพรพิลไดสตาร์ชฟอสเฟตที่ได้จะมีอุณหภูมิสูงขึ้น เม็ดแบ่งสามารถทนต่อความร้อนและแรงกระทำที่ขึ้นความหนืดใน heating-cooling cycle ลดลง แต่อัตราการเพิ่มความหนืดในช่วง cooling สูงขึ้น กำลังการพองตัวที่อุณหภูมิต่างๆของแบ่งจะลดลง

5.6 แบ่งไฮดรอกซีโพรพิลไดสตาร์ชฟอสเฟตที่ได้จากการตัดแปรแบ่งที่มีระดับการแทนที่ 0.047 เป็นเวลา 2 และ 3 ชั่วโมง และแบ่งที่มีระดับการแทนที่ 0.075 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จะให้เม็ดแบ่งที่ทนต่อความร้อนและแรงกระทำ ซึ่งการดูดน้ำและพองตัวได้ค่อนข้างช้า ความหนืดในช่วง heating จึงต่ำ แต่ในช่วง cooling ให้ความหนืดสูง เมื่อนำไปใช้เป็นสารให้ความข้นหนืดแก่ simulated canned food เปรียบเทียบกับการใช้แบ่งมันสำปะหลังและแบ่งข้าวโพดธรรมชาติ พบว่า การกระจายความร้อนภายในตัวอย่างที่ใช้แบ่งมันสำปะหลังธรรมชาติ และแบ่งไฮดรอกซีโพรพิลไดสตาร์ชฟอสเฟตที่ตัดแปรจากแบ่งที่มีระดับการแทนที่ 0.047 เป็นเวลา 3 ชั่วโมง เกิดเร็วกว่าตัวอย่างที่ใช้แบ่งอื่น แต่หลังการผลิต simulated canned food ที่ใช้แบ่งมันสำปะหลังธรรมชาติมีลักษณะเหลว (thinning) ส่วนตัวอย่างที่ใช้แบ่งอื่นๆจะข้นหนืดมาก

5.7 ตัวอย่าง simulated canned food ที่ใช้แบ่งตัดแปรเกิดการเปลี่ยนแปลงความหนืดในระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิห้องน้อยกว่าตัวอย่างที่ใช้แบ่งมันสำปะหลังและแบ่งข้าวโพดธรรมชาติ แสดงว่า แบ่งตัดแปรมีความคงตัวมากกว่าแบ่งธรรมชาติ

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงภาวะในการตัดแปรแป้งมันสำปะหลังด้วยปฏิกิริยาแทนที่โดยใช้โพรนิลีนออกไซด์และปฏิกิริยาเชื่อมขวางโดยใช้โซเดียมไทรเมตาฟอสเฟต จึงเป็นข้อมูลบางส่วนที่อาจใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศทั้งที่เกี่ยวข้องโดยตรงและอ้อม เช่น อุตสาหกรรมการตัดแปรแป้ง อุตสาหกรรมที่นำแป้งตัดแปรที่ได้ไปใช้ซึ่งอาจเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหรือไม่ใช่อาหาร ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากการตัดแปรแป้งได้มากขึ้น จึงควรที่จะมีการศึกษาริวิจัยต่อไปถึง

1. การพัฒนาอุปกรณ์, กรรมวิธี หรือปรับภาวะของระบบที่ใช้ในการตัดแปร เพื่อให้ปฏิกิริยาเกิดได้ดีและมากขึ้น เช่น กรรมวิธีการเติมโพรนิลีนออกไซด์ซึ่งเป็นสารที่ระเหยง่าย การออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถปรับความเร็วของการกวนผสม เป็นต้น
2. การตัดแปรแป้งให้มีระดับการแทนที่ของหมู่ไฮดรอกซีโพรนิลและระดับการเชื่อมขวางของฟอสเฟตต่างๆกัน เพื่อให้มีสมบัติแตกต่างกันจะได้สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับงานมากขึ้น
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆซึ่งใช้แป้งตัดแปรที่ได้ เช่น ราวหน้า กระจาเพาะปลา เต้าส่วน ที่บรรจุกระป๋อง เป็นต้น นอกจากนี้อาจใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำ เช่น ขนมชั้นแช่แข็ง เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย