

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

องค์ประกอบของสสารชนิดต่างๆ และปริมาณอะไมโลสของแป้งข้าวเจ้า สสารไขมันสำปะหลัง สสารข้าวเหนียว และสสารข้าวโพดอะไมโลสสูง

ปริมาณโปรตีนและไขมันของสสารชนิดต่างๆที่ใช้เตรียมสสารไฮโดรไลเสด พบว่ามีค่าต่ำกว่า 0.5% ซึ่งต่ำกว่าองค์ประกอบอื่นๆมาก จึงพิจารณาว่าไม่ส่งผลต่อการเกิดเจลและรีโทรเกรเดชันของเจลแป้งข้าวเจ้า

ปริมาณอะไมโลสของแป้งและสสารชนิดต่างๆที่ใช้ในการทดลองคิดเป็นร้อยละ ดังนี้ แป้งข้าวเจ้ามีปริมาณอะไมโลส  $30.29 \pm 0.52$  สสารไขมันสำปะหลังมีปริมาณอะไมโลส  $22.92 \pm 0.36$  สสารข้าวเหนียวมีปริมาณอะไมโลส  $8.40 \pm 0.12$  สสารข้าวโพดอะไมโลสสูงมีปริมาณอะไมโลส  $51.21 \pm 0.35$

#### ค่า Dextrose Equivalent ของสสารไฮโดรไลเสด

ที่ระยะเวลาการย่อยที่เท่ากันค่า DE ของสสารไฮโดรไลเสดจากสสารข้าวเหนียว จะมีค่าต่ำที่สุดและค่า DE ของสสารข้าวโพดอะไมโลสสูงจะมีค่าสูงที่สุด

ค่า DE ของสสารไฮโดรไลเสดที่ได้จากการย่อยสสารไขมันสำปะหลังด้วย เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส (0.24 KNU/ g สสาร) pH 6.0 อุณหภูมิ  $60^{\circ}\text{C}$  ที่เวลาการย่อย 0.5 1 4 และ 7 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ  $4.14 \pm 0.26$ ,  $4.33 \pm 0.22$ ,  $18.94 \pm 0.55$ , และ  $29.52 \pm 0.43$  ตามลำดับ

ค่า DE ของสสารไฮโดรไลเสดที่ได้จากการย่อยสสารข้าวเหนียวด้วยเอนไซม์ แอลฟาอะไมเลส (0.24 KNU/ g สสาร) pH 6.0 อุณหภูมิ  $60^{\circ}\text{C}$  ที่เวลาการย่อย 0.5 1 4 และ 7 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ  $4.02 \pm 1.22$ ,  $4.11 \pm 1.06$ ,  $12.03 \pm 1.32$  และ  $14.59 \pm 1.25$  ตามลำดับ

ค่า DE ของสตาร์ชไฮโดรไลสที่ได้จากการย่อยสตาร์ชข้าวโพดอะไมโลสสูงด้วย เอนไซม์แอลฟาอะไมเลส (0.24 KNU/ g สตาร์ช) pH 6.0 อุณหภูมิ 60°C ที่เวลาการย่อย 0.5 1 4 และ 7 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ  $6.32 \pm 0.86$ ,  $6.94 \pm 1.07$ ,  $21.58 \pm 1.54$  และ  $35.62 \pm 0.97$  ตามลำดับ

#### การกระจายตัวของโมเลกุลแป้งที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่างๆด้วยเครื่อง GPC

สตาร์ชที่ถูกย่อยด้วยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสจะแบ่งได้เป็นสองกลุ่มหลักๆ คือ กลุ่มที่มีน้ำหนักโมเลกุลขนาดกลาง และโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ เมื่อเวลาการย่อย สูงขึ้น กลุ่มโมเลกุลขนาดกลางจะมีปริมาณที่น้อยลงในขณะที่กลุ่มโอลิโกแซคคาไรด์จะมีค่าเพิ่มขึ้น

ที่ระยะเวลาการย่อยที่เท่ากัน ไฮโดรไลสได้จากสตาร์ชข้าวเหนียวจะมีขนาดโมเลกุลของกลุ่มแป้งขนาดกลางที่ใหญ่ที่สุดในขณะที่สตาร์ชข้าวโพดอะไมโลสสูงจะถูกเปลี่ยนเป็นโอลิโกแซคคาไรด์ได้ดีที่สุด เช่นเดียวกับอัตราส่วนของโอลิโกแซคคาไรด์ต่อแป้งโมเลกุลขนาดกลาง สตาร์ชข้าวโพดอะไมโลสสูงจะมีสัดส่วนของโอลิโกแซคคาไรด์ที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับสตาร์ชไฮโดรไลสทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองวิเคราะห์ค่า DE ของสตาร์ชไฮโดรไลสที่ได้ สตาร์ชไฮโดรไลสได้จากสตาร์ชข้าวโพดจะมีค่า DE ที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับสตาร์ชไฮโดรไลสได้จากสตาร์ชชนิดอื่น

#### ผลของสตาร์ชไฮโดรไลสที่เตรียมได้ต่อสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสของเจลแป้งข้าวเจ้า

- ผลของสตาร์ชไฮโดรไลสต่อค่า tensile strength ของเจลแป้งข้าวเจ้า

เมื่อผสมสตาร์ชไฮโดรไลสลงในเจลแป้งข้าวเจ้าแล้ว เจลแป้งข้าวเจ้าจะมีค่า tensile strength ในวันที่ 0 ที่ลดต่ำลง เนื่องจากโอลิโกแซคคาไรด์จะมีความสามารถในการเกิดพันธะไม้ดี ค่า tensile strength ของเจลแป้งข้าวเจ้าจะมีค่าลดลงลงเมื่อเวลาการย่อยเพิ่มมากขึ้น แต่หากเวลาการย่อยสูงมาก (ในกรณีของงานวิจัยนี้คือ 7 ชั่วโมง) ค่า tensile strength ในวันที่ 10 ของเจลแป้งข้าวเจ้าก็จะเพิ่มสูงขึ้น และปริมาณของไฮโดรไลสที่เพิ่มมากขึ้นก็จะส่งผลให้ค่า tensile strength ลดลง และเมื่อเปรียบเทียบชนิดของไฮโดรไลสต่างๆพบว่า ไฮโดรไลสที่เตรียมจากสตาร์ช มันสำปะหลังมีค่า tensile strength ที่ต่ำที่สุด

- ผลของสตาร์ชไฮโดรไลสต่อค่า extensibility ของเจลแป้งข้าวเจ้า

แป้งข้าวเจ้าที่ผสมสตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชมันสำปะหลังจะมีค่า extensibility ในวันที่ 0 ที่ต่ำกว่าเจลแป้งข้าวเจ้าที่ไม่ได้ผสมสตาร์ชไฮโดรไลส ส่วนสตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชข้าวเหนียวจะทำให้เจลแป้งข้าวเจ้ามีค่า extensibility ที่สูงขึ้น ส่วนสตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชข้าวโพดอะไมโลสสูงจะไม่เปลี่ยนแปลงค่า extensibility อย่างมีนัยสำคัญ ที่  $p \leq 0.05$

**ผลของสตาร์ชไฮโดรไลสที่เตรียมได้ต่อสมบัติทางด้านความร้อนของเจลแป้งข้าวเจ้า**

การเพิ่มขึ้นของค่าเอนทาลปีของการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้งข้าวเจ้ามีลักษณะเป็นเส้นโค้งโพลีโนเมียลกำลัง 2 เข้าสู่ค่าคงที่ ในวันที่ 0 ค่าเอนทาลปีของการเกิดรีโทรเกรเดชันจะมีค่าเท่ากับศูนย์ และเมื่อมีการเติมสตาร์ชไฮโดรไลสลงไป ค่าเอนทาลปีในวันที่ 10 ของเจลแป้งข้าวเจ้าจะมีค่าที่ลดลง โดยส่วนใหญ่แล้วที่เวลาการย่อย 0.5 และ 1 ชั่วโมง เจลแป้งข้าวเจ้าที่ผสมสตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชข้าวโพดอะไมโลสสูงจะมีค่าเอนทาลปีของการเกิดรีโทรเกรเดชันสูงที่สุด ส่วนที่ 4 และ 7 ชั่วโมงจะเป็นเจลแป้งข้าวเจ้าที่ผสมสตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชข้าวเหนียวจะมีค่าสูงที่สุด

จากผลการทดลองทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า การผสมสตาร์ชไฮโดรไลสที่ได้จากการย่อยสตาร์ชมันสำปะหลังด้วยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสที่  $60^{\circ}\text{C}$  ระยะเวลา 7 ชั่วโมงปริมาณ 10% ของของแข็งสามารถลดการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้งข้าวเจ้าได้ดีที่สุด แต่ทั้งนี้เมื่อพิจารณาผลวิเคราะห์สมบัติทางเนื้อสัมผัสพบว่าที่สภาวะดังกล่าว สตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชมันสำปะหลังจะทำให้เจลแป้งข้าวเจ้าที่ได้มีเนื้อสัมผัสที่ไม่ดีเมื่อเปรียบเทียบกับเจลแป้งข้าวเจ้าที่ไม่ได้ผสมสตาร์ชไฮโดรไลส ในขณะที่สตาร์ชไฮโดรไลสจากสตาร์ชข้าวเหนียวให้เนื้อสัมผัสของเจลแป้งข้าวเจ้าที่ดี ดังนั้นจึงควรที่จะมีการการศึกษาผลร่วมของสตาร์ชไฮโดรไลสชนิดต่างๆ ต่อสมบัติของเจลแป้งข้าวเจ้าต่อไป