บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แป้งเป็นแหล่งอาหารพลังงานสูงของมนุษย์ ซึ่งอาหารแป้งที่สำคัญของประเทศไทยคือข้าวเจ้าและผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวเจ้า เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นหมี่เป็นต้น นอกจากแป้งจะถูกใช้เป็นอาหารโดยตรงแล้ว แป้งยังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมอาหารอีกด้วย ทั้งนี้เนื่องจากแป้งสามารถปรับปรุงคุณสมบัติด้านต่างๆ เช่น เนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์อาหารได้ โดยความสำคัญของแป้งจะแปรผันไปตามลักษณะของอุตสาหกรรมที่ใช้

ปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งของผลิตภัณฑ์จากแป้งคือการคืนตัวของแป้ง หรือที่เรียกว่ารีโทรเกรเดชัน (retrogradation) การคืนตัวดังกล่าวส่งผลต่อคุณภาพ การยอมรับและอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารที่มีแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก ถึงแม้ว่ารีโทรเกรเดชันอาจส่งผลดีต่อผลิตภัณฑ์บางชนิด เช่น เพิ่มความแน่นเนื้อและลดความหนืดในผลิตภัณฑ์อาหารเช้าจากธัญญพืชฮารุซาเมะและข้าวกึ่งสุก (Colonna, Leloup และ Buléon, 1992; Karim, Norziah และ Seow, 2000) หรือลดปริมาณแป้งที่ละลายน้ำได้และเพิ่มเนื้อสัมผัสในผลิตภัณฑ์มันบดอบแห้งเมื่อเติมน้ำเพื่อคืนรูป (Ooraikul, Parker และ Hadziyev, 1974) แต่อย่างไรก็ดีรีโทรเกรเดชันมักจะไม่เป็นที่ต้องการในผลิตภัณฑ์หลายๆชนิด เนื่องจากรีโทรเกรเดชันจะส่งผลทำให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีลักษณะแตกต่างไปจากที่ต้องการ เช่น การเกิด staling ในผลิตภัณฑ์เบเกอรี่ การแข็งตัวขึ้นของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว และการเกิด syneresis ในผลิตภัณฑ์แป้งที่ผ่านการแช่เยือกแข็งเป็นต้น งานวิจัยหลายชิ้นจึงมุ่งที่จะชะลอการเกิดรีโทรเกรเดชันโดยการควบคุมปัจจัยด้านต่างๆ เช่นชนิดและแหล่งที่มาของแป้ง ปริมาณความชื้นในผลิตภัณฑ์ กระบวนการการเกิดเจลาติไนเซชัน อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บเป็นต้น อีกทั้งยังมีงานวิจัยรายงานว่าการเติมสารบางชนิด โดยเฉพาะแป้งที่มีขนาดสายโมเลกุลขนาดเล็กดังกล่าว สามารถชะลอการเกิดรีโทรเกรเดชันได้ (Rojas, Rosell และ de Barber, 2001; Smits และคณะ, 2003)

การติดตามการเกิดรีโทรเกรเดชันด้วยการวัดคุณสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสและคุณสมบัติทางความร้อน (thermal properties) ด้วยเครื่อง DSC เนื่องจากผลิตภัณฑ์จากแป้งข้าวเจ้าส่วนใหญ่ โดยเฉพาะเส้นก๋วยเตี๋ยวและเส้นหมี่ จะไม่มีรสชาติในตัวเอง ดังนั้นคุณสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเกิดรีโทรเกรเดชันจึงจะส่งผลต่อการยอมรับของผู้บริโภคโดยตรง

การวัดคุณสมบัติทางความร้อนด้วยเครื่อง DSC สามารถบ่งบอกการดำเนินไปของการเกิดรีโทรเกรเดชันได้ในเชิงปริมาณโดยวัดค่าพลังงานของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของโมเลกุลแป้งที่เกิดการจับตัวกันใหม่ และยังสามารถหาอุณหภูมิของการเปลี่ยนแปลงได้อีกด้วย

โดยทั่วไปแป้งที่มีปริมาณอะไมโลเพ็กตินสูงจะมีการเกิดรีโทรเกรเดชันช้ากว่าแป้งที่มีปริมาณอะไมโลสสูง (Fan และ Marks, 1998) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ว่า นอกจากขนาดของโมเลกุลแป้งที่มีส่วนช่วยให้แป้งเกิดการจับตัวกันใหม่หลังจากเกิดเจลาติไนเซชันไปแล้ว รูปร่างและลักษณะของการจับกันของโมเลกุลแป้งน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องด้วย อีกทั้งยังมีผลของงานวิจัยที่รายงานว่า แป้งโมเลกุลสายสั้นสามารถช่วยชะลอการเกิด รีโทรเกรเดชันได้ แต่ไม่มีงานวิจัยใดที่กล่าวถึงลักษณะการจับตัวกันของโมเลกุลแป้งสายสั้นกับความสามารถในการชะลอการจับตัวกันใหม่ของโมเลกุลแป้ง (Rojas และคณะ, 2001; Smits และคณะ, 2003) ด้วยเหตุดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงมุ่งสนใจที่จะนำแป้งที่มีอัตราส่วนระหว่างอะไมโลสและอะไมโลเพ็กตินต่างๆเช่น สตาร์ชมันสำปะหลัง สตาร์ชข้าวเหนียวและสตาร์ชข้าวโพดอะไมโลสสูง (High amylose maize starch) มาย่อยให้เป็น hydrolysate ที่ประกอบด้วยแป้งสายโมเลกุลสั้น จากนั้นจึงนำไปผสมในเจลแป้งข้าวเจ้าซึ่งสามารถเกิดรีโทรเกรเดชันได้ดี เพื่อเปรียบเทียบผลของไฮโดรไลเสตที่ผสมลงไปต่อการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้งข้าวเจ้าโดยติดตามผลของการเกิด รีโทรเกรเดชันด้วยการวัดสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสและสมบัติทางด้านความร้อน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย