ภาวิณี ศิลาเกษ 2557: สมบัติทางความร้อนของแป้งมันสำปะหลังเอสเทอร์และมอลโตเดกซ์ทรินเอสเทอร์ในระบบที่มีความชื้นแตกต่างกัน ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ประธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์กล้าณรงค์ ศรีรอต, Dr. Ing. 193 หน้า

เตรียมแป้งมันสำปะหลังเอสเทอร์โดยการทำปฏิกิริยากับแอซิดแอนไฮไดร์ดชนิดต่างๆ (1-4 และ 7% แอซีติกแอนไฮไดร์ด, 1-4% ซัคซินิคแอนไฮไดร์ดและ 1-4% ออกเทนนิลซัคซินิคแอนไฮไดร์ด) ได้แป้งแอซีเทต (AC), แป้งซัคซีเนต (SC) และแป้งออกเทนนิลซัคซีเนต (OSA) ที่มีค่าระดับการแทนที่ (Degree of substitution, DS) เท่ากับ 0.010-0.069, 0.009-0.027 และ 0.006-0.024 ตามลำดับ นำแป้งเอสเทอร์ที่ได้มาวัดสมบัติความหนืดด้วยเครื่อง Rapid Visco Analyzer พบว่าแป้งซัคซิเนตและออกเทนนิลซัคซิเนตให้ค่าความหนืดสูงสุด (PV), ความหนืดของเจลแป้งขณะร้อน (HPV), ความหนืดของเจลแป้งขณะเย็น (CPV) และค่าการคืนตัว (SB) สูงกว่าแป้งมันสำปะหลัง และเมื่อเพิ่มระดับการแทนที่ พบว่าอุณหภูมิเมื่อแป้งเริ่มสุกของแป้งเอสเทอร์ทุกชนิดจะมีค่าต่ำกว่าแป้งมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) ทำการศึกษาสมบัติทางความร้อนเพื่อพิจารณาผลของหมู่แทนที่ในขณะที่มีปริมาณน้ำแตกต่างกัน โดยทำการศึกษาอุณหภูมิสภาพแก้ว (Glass transition temperature, *Tg*) ของแป้งที่ความชื้นร้อยละ 13 มีค่าดังนี้ 93.5, 91.7 - 78.5, 75.7 - 93.7 และ 96.3 - 72.5°C สำหรับแป้งมันสำปะหลัง แป้งแอซีเทต แป้งซัคซิเนตและแป้งออกเทนนิลซัคซิเนตตามลำดับ และทำการศึกษาสมบัติการเกิดเจลาติไนเซชั่นและการเกิดการคืนตัวของแป้งเอสเทอร์ที่มีค่าระดับการแทนที่ประมาณ 0.020 ในสภาวะที่มีน้ำร้อยละ 50 และ 70 พบว่าทั้งสองสภาวะการดัดแปรแป้งไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเจลาติไนเซชั่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีผลต่อการคืนตัวของแป้งเอสเทอร์เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 21 วัน โดยที่สภาวะที่มีน้ำร้อยละ 70 แป้งออกเทนนิลซัคซิเนตคืนตัวน้อยที่สุดเนื่องจากหมู่แทนที่ที่เป็นหมู่ใหญ่ทำให้เกิดการกีดขวางของโมเลกุลรองลงมาเป็นแป้งซัคซิเนตและแอซีเทตตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการเกิดการคืนตัวในสภาวะที่มีน้ำร้อยละ 50 แต่ค่าร้อยละการคืนตัวจะสูงกว่า จากนั้นนำแป้งเอสเทอร์ไปลดขนาดโมเลกุลโดยย่อยด้วยเอนไซม์แอลฟา-อะมิเลส (สเปกไซม์ แอลที 300) ได้เป็นมอลโตเดกซ์ทรินแอซีเทต มอลโตเดกซ์ตรินซัคซิเนตและมอลโตเดกซ์ทรินออกเทนนิลซัคซิเนตซึ่งมีค่าสมมูลเดกซ์โทรสอยู่ระหว่าง 0.17-5.94 โดยพบว่าภายใต้สภาวะการย่อยเดียวกันและความเข้มข้นของเอนไซม์เท่ากัน แป้ง OSA จะถูกย่อยได้น้อยกว่าทำให้ได้ค่าสมมูลเด็กซ์โทรส (Dextrose Equivalent) ต่ำกว่าแป้งเอสเทอร์ชนิดอื่นๆ จากการศึกษาสมบัติทางความร้อนด้วยเครื่อง differential scanning calorimeter พบว่าเมื่อค่าสมมูลเดกซ์โทรสเพิ่มขึ้นค่าอุณหภูมิสภาพแก้ว (T_g) ของมอลโตเดกซทรินเอสเทอร์ (มีระดับการแทนที่ใกล้เคียงกัน คือประมาณ 0.020) เกือบทั้งหมดที่มีค่าสมมูลเดกซ์โทรสสูงมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) ยกเว้นมอลโตเดกซ์ทรินออกเทนนิลซัคซีเนตที่มีระดับการแทนที่ 0.024 ที่ค่า T_g ลดลง เมื่อค่าสมมูลเด็กซ์โทรสต่ำ (DE = 0.62) แต่เมื่อค่าสมมูลเด็กซ์ โทรสเพิ่ม (DE = 4.16) ค่า *Tg* จะเพิ่มขึ้นและไม่แตกต่างกับแป้ง OSA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

_____ _____ ____/____/____

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์