

ชื่อเรื่อง	การเปรียบเทียบชนิดสารละลายที่ใช้เหนี่ยวนำการเกิดแป้งทนต่อการย่อยชนิดที่สามจากแป้งข้าวอะมิโลสสูงและศึกษาความคงตัวของความร้อน		
ผู้วิจัย	นางสาวปิยะธิดา ศรีจินดา		
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชา	เทคโนโลยีการอาหาร
กรรมการควบคุม	รองศาสตราจารย์ ดร.อนุชิตา มุ่งงาม อาจารย์ ดร.ทัตดาว ภาชีผล		
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2556

บทคัดย่อ

แป้งที่ทนต่อการย่อย (Resistant starch ; RS) หมายถึง แป้งที่ไม่สามารถย่อยได้ด้วยเอนไซม์แอลฟาอะไมเลสปัจจุบันมีการนำ RS มาใช้เป็นส่วนผสมอาหารหลากหลายชนิดเพื่อใช้เป็นอาหารสุขภาพ เนื่องจากมีคุณสมบัติคล้ายเส้นใยอาหาร RS แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ RS 1 และ RS 2 สามารถพบได้ในแป้งธรรมชาติ แต่มีปริมาณน้อยและไม่ทนต่อการแปรรูป RS 3 เกิดได้จากการเหนี่ยวนำด้วยความร้อน และ RS 4 เกิดจากการใช้สารเคมีในการตัดแปรโครงสร้างของแป้ง ดังนั้นจึงทำให้ RS 3 กลายเป็น RS ที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบชนิดสารละลายที่ใช้เหนี่ยวนำการเกิดแป้งทนต่อการย่อยชนิดที่สามจากแป้งข้าวเจ้าพันธุ์เหลือง 11 และศึกษาความคงตัวของ RS ต่อความร้อน โดยทำการเตรียมแป้งข้าวจากข้าวเจ้าพันธุ์เหลือง 11 ตัวอย่างแป้งที่เตรียมได้นำไปวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี ซึ่งพบว่าแป้งข้าวเจ้าพันธุ์เหลือง 11 มีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และเส้นใย ร้อยละ 11.88, 5.81, 0.93, 0.47 และ 0.38 ตามลำดับ และจากการศึกษาปริมาณอะมิโลส ปริมาณแป้งทนต่อการย่อย และปริมาณคาร์โบไฮเดรต พบว่า มีปริมาณเท่ากับร้อยละ 26.73, 2.67 และ 80.53 ตามลำดับ จากนั้นนำแป้งข้าวมาผลิตเป็นแป้งทนต่อการย่อยชนิดที่ 3 โดยเหนี่ยวนำด้วยความร้อนในสารละลายที่แตกต่างกัน 10 ชนิด ได้แก่ (1) น้ำ (2) เอทานอล (3) กรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L (4) กรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล (5) กรดแลคติกความเข้มข้น 20 mmol/L (6) กรดแลคติกความเข้มข้น 20 mmol/L ในเอทานอล (7) กรดซิตริกความเข้มข้น 10 mmol/L (8) กรดซิตริกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล (9) กรดซิตริกความเข้มข้น 20 mmol/L (10) กรดซิตริกความเข้มข้น 20 mmol/L ในเอทานอล และระยะเวลาในการบ่มแตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง พบว่า สารละลาย คือ น้ำ และระยะเวลาในการบ่ม 0 ชั่วโมงหรือไม่ได้บ่ม มีปริมาณ RS 3 มากที่สุด คือ ร้อยละ 13.91 ขณะที่สารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล ระยะเวลาการบ่ม 72 ชั่วโมง สารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล ระยะเวลาการบ่ม 0 ชั่วโมง และสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 20 mmol/L ระยะเวลาการบ่ม 24 ชั่วโมง มีปริมาณ RS 3 น้อยที่สุด คือ ร้อยละ 2.33, 2.11 และ 3.12 ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์แป้งที่ย่อยได้ (Digestible starch) โดยพบว่า การใช้สารละลายกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล ที่ระยะเวลาในการบ่ม 72 ชั่วโมง สารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล ที่ระยะเวลาในการบ่ม 0 ชั่วโมงและสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 20 mmol/L ที่ระยะเวลาในการบ่ม 24 ชั่วโมง มีปริมาณแป้งที่ย่อยได้ มากที่สุด คือ ร้อยละ 83.48, 83.05 และ 82.20 ตามลำดับ ขณะที่การใช้น้ำ ที่ระยะเวลาในการบ่ม 0 ชั่วโมง

มีปริมาณแป้งที่ย่อยได้น้อยที่สุด เท่ากับร้อยละ 72.63 ส่วนปริมาณแป้งทั้งหมด (Total starch) ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันในทุกตัวอย่างแป้ง โดยมีปริมาณอยู่ระหว่าง ร้อยละ 83.37–87.32

จากการวิเคราะห์ระดับการเกิดเจลลาทีโนสของแป้งข้าวเจ้าพันธุ์เหลือง 11 หลังจากเหนียวน้ำ โดยใช้ความร้อนแล้ว พบว่าแป้งข้าวเจ้าพันธุ์เหลือง 11 ที่ใช้สารละลายน้ำและกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ระยะเวลาในการบ่ม 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีระดับการเกิดเจลลาทีโนสสูงกว่าตัวอย่างที่ใช้สารละลายเอทานอลและกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล ($p \leq 0.05$) โดยพบว่าการใช้น้ำและกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ที่ระยะเวลาในการบ่ม 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีระดับการเกิดเจลลาทีโนสอยู่ระหว่างร้อยละ 98.64 - 99.86 ในขณะที่ตัวอย่างที่ใช้สารละลายเอทานอลและกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล ที่ระยะเวลาในการบ่ม 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง มีระดับการเกิดเจลลาทีโนสอยู่ระหว่างร้อยละ 58.25 - 59.91

จากการศึกษาคุณสมบัติทางด้านความร้อน (Thermal properties) ของแป้งที่ผ่านการเหนียวน้ำ พบว่า สารละลายเอทานอล และกรดแลคติกความเข้มข้น 10 mmol/L ในเอทานอล มีอุณหภูมิในการเกิดเจลลาทีโนส (Onset temperature, T_o) อุณหภูมิสูงสุดของการเปลี่ยนเฟส (Peak temperature, T_p) อุณหภูมิสุดท้ายของการเปลี่ยนเฟส (Conclusion temperature, T_c) และค่าพลังงานของการเปลี่ยนเฟส (ΔH) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยพบว่ามีอุณหภูมิในการเกิดเจลลาทีโนส อยู่ระหว่าง 67.69–68.60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดของการเปลี่ยนเฟสมีค่าระหว่าง 73.77–74.89 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสุดท้ายของการเปลี่ยนเฟสมีค่าระหว่าง 81.02–86.05 องศาเซลเซียส และค่าพลังงานของการเปลี่ยนเฟส อยู่ระหว่าง 1.17 - 1.66 J/g จากการทดลองยังพบพืคส่วนของอะไมโลส-ไขมัน (Amylose-lipid complex) และ แป้งที่ทนต่อการย่อย (Resistant starch)

จากการศึกษาความคงตัวของความร้อนของ RS 3 โดยใช้อุณหภูมิในการอบ 4 ระดับ คือ 100, 120, 140 และ 160 องศาเซลเซียส และระยะเวลาให้ความร้อน 6 ระดับ คือ 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที พบว่า ที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณ RS 3 ลดลงมากที่สุด ($p \leq 0.05$) ยืนยันได้จากค่า k ที่มีค่าเท่ากับ -1.08 และสมการถดถอยที่อุณหภูมิ 100, 120, 140 และ 160 องศาเซลเซียส มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.93, 0.91, 0.84, และ 0.86 ตามลำดับ

คำสำคัญ: แป้งทนต่อการย่อยชนิดที่ 3, แป้งข้าวอะไมโลสสูง, การคืนตัวของแป้ง, แป้งข้าว