

สุจิตรา วงษ์ประยูร 2550: ผลของน้ำตาลซูโครสและเกลือโซเดียมคลอไรด์ต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ  
ของแป้งมันสำปะหลัง ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ  
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์กล้าณรงค์ ศรีรอด,  
Dr. Ing. 156 หน้า

ส่วนประกอบอื่น ๆ ในผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งจะมีผลต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้ง โดยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิดของแป้ง ปริมาณน้ำ และสภาวะในการเก็บรักษา (อุณหภูมิและระยะเวลา เป็นต้น) รวมทั้งชนิดและความเข้มข้นของส่วนประกอบดังกล่าว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของน้ำตาลซูโครสและเกลือโซเดียมคลอไรด์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในอุตสาหกรรมอาหารต่อสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งมันสำปะหลังและเจลแป้ง โดยตรวจสอบลักษณะการพองตัว สมบัติความหนืด สมบัติวิทยาการไหล การเกิดเจลในเซชัน รีโทรเกรเดชัน การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง อุณหภูมิกลาสรานดิชัน ( $T_g$ ) ลักษณะโครงสร้างผลึกและลักษณะเนื้อสัมผัสของแป้งมันสำปะหลังและเจลแป้งในสารละลายน้ำตาลซูโครสเข้มข้นร้อยละ 0, 10, 20 และ 30 และสารละลายเกลือโซเดียมคลอไรด์เข้มข้นร้อยละ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ต่าง ๆ โดยพบว่าแป้งมันสำปะหลังพองตัวได้ที่อุณหภูมิสูงขึ้นเมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสและเกลือโซเดียมคลอไรด์เพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงค่าความหนืดของแป้งมันสำปะหลังเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 30 และความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิมีค่าลดลงเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 15 สอดคล้องกับอุณหภูมิที่มีการเปลี่ยนแปลงสมบัติวิทยาการไหลขณะให้ความร้อน และอุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดเจลในเซชันของแป้งมันสำปะหลังในสภาวะที่มีน้ำตาลซูโครสและเกลือโซเดียมคลอไรด์ ค่าความหนืดต่ำสุดค่าความหนืดสุดท้ายและค่าการคืนตัวของแป้งจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลและเกลือเพิ่มขึ้น เจลแป้งมันสำปะหลังรีโทรเกรดได้ดีที่สุดเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในขณะที่เกิดการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และไม่พบการรีโทรเกรดที่ทุกระดับความเข้มข้นของน้ำตาลและเกลือเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส และพบว่าน้ำตาลซูโครสมีแนวโน้มในการส่งเสริมการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้งที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 25 องศาเซลเซียส ในขณะที่เกลือโซเดียมคลอไรด์มีผลในการยับยั้งการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้ง โดยการยับยั้งจะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น การยับยั้งการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้งในสภาวะที่มีเกลือโซเดียมคลอไรด์เป็นองค์ประกอบอาจเป็นผลมาจากพันธะระหว่างอออนของเกลือกับโมเลกุลแป้งและน้ำ  $T_g$  ของเจลแป้งมันสำปะหลังและปริมาณน้ำที่แข็งตัวได้มีค่าลดลงในสภาวะที่มีน้ำตาลหรือเกลือ โดยน้ำตาลมีแนวโน้มที่จะทำให้  $T_g$  ของเจลแป้งเพิ่มขึ้น ในขณะที่เกลือมีอิทธิพลเพียงเล็กน้อยต่อ  $T_g$  ของเจลแป้งในระหว่างการเก็บรักษา และพบว่าค่าความแข็งของเจลแป้งมีความสัมพันธ์กับระดับการเกิดรีโทรเกรเดชันของเจลแป้ง อิทธิพลของน้ำตาลซูโครสและเกลือโซเดียมคลอไรด์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีกายภาพของแป้งมันสำปะหลังและเจลแป้งที่ได้จากงานวิจัยนี้มีความสำคัญต่อการบวนการแปรรูปและสมบัติของผลิตภัณฑ์จากแป้ง ซึ่งจะมีบทบาทต่อคุณภาพและความคงทนระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งมันสำปะหลังเป็นองค์ประกอบ

สุจิตรา วงษ์ประยูร  
ลายมือชื่อนิติ

  
ลายมือชื่อประธานกรรมการ

20 / มี.ค. / 50

Suchitra Wongprayoon 2007: Effect of Sucrose and Sodium Chloride on Physico-chemical Properties of Cassava Starch. Master of Science (Biotechnology), Major Field: Biotechnology, Department of Biotechnology. Thesis Advisor: Associate Professor Klanarong Sriroth, Dr. Ing. 156 pages.

Physico-chemical properties of starch can be markedly altered by the addition of other ingredients. Their effects are greatly dependent on starch types and concentrations, water contents, storage conditions (e.g. temperature and time) as well as their types and concentrations. This research aimed to analyze physico-chemical properties of cassava starch and its gel as influenced by sucrose and NaCl widely used as common ingredients in a variety of processed foods. Investigations of swelling characteristic, pasting properties, rheological properties, gelatinization, retrogradation, freezable water, glass transition, x-ray diffraction and textural properties of cassava starch suspensions and gels in various concentrations of sucrose solution (0, 10, 20 and 30%) and NaCl solution (0, 5, 10 and 15%) were performed. Swelling of cassava starch granules was observed at a higher temperature in the presence of increasing sucrose and NaCl. Increasing concentration of sucrose progressively shifted a pasting temperature of cassava starch to a higher temperature. When heated in NaCl solution up to 10%, pasting temperature of cassava starch increased and then decreased as NaCl concentration was further raised to 15% corresponding with rheological changes and gelatinization transition temperatures. Trough, final viscosity and setback of cassava starch were also raised with respect to increasing concentration of sucrose or NaCl. The maximum extent of retrogradation was observed in starch gels aged at 4°C, while significantly less change was found in sample aged at 25°C. Moreover, no retrogradation was detected in all samples kept at -18°C. Sucrose tended to slightly promote retrogradation of cassava starch aged at 4°C and 25°C whereas NaCl effectively prevented the retrogradation with increasing concentration. Inhibition of starch recrystallization by NaCl was possibly contributed to partial ionic bonds of ions with starch molecules and water. Glass transition temperature ( $T_g'$ ) of cassava starch gels was depressed and decreasing amount of freezable water was detected progressively by both sucrose and NaCl. Sucrose tended to increase, while NaCl slightly affected  $T_g'$  of cassava starch gels during storage. Hardness of starch gels was also found to increase relatively with increasing retrogradation extent. These effects of sucrose and NaCl on thermal transition and physico-chemical properties are of importance to the processing and properties of starch-based products and can play major roles in the quality and storage stability of cassava starch containing products.

Suchitra Wongprayoon  
Student's signature

  
Thesis Advisor's signature

20 / 03 / 07