

Chookiat Kijkhunasatian 2007: Effects of Sodium Chloride, Sucrose, pH and Cooking Process on Paste Properties of Cassava and Modified Cassava Starch. Master of Science (Biotechnology), Major Field: Biotechnology, Department of Biotechnology. Thesis Advisor: Associate Professor Klanarong Sriroth, Dr. Ing. 118 pages.
ISBN 974-16-2953-2

The effects of food ingredients, i.e. sugar (5, 10 and 20% sucrose) and salt (1, 3 and 5% sodium chloride) as well as food processing, i.e. pH (acid and alkali) and cooking temperature (75, 95 and 121°C) on paste viscosity of native and three modified (acetylated, crosslinked and acetylated-crosslinked) cassava starches were evaluated to predict starch behaviors in real food system. When sucrose was added to a total weight-constant system (i.e. water was replaced by sucrose at an equivalent weight – System I), significant increases in pasting temperatures and peak viscosities of all starches were observed with increased sucrose concentrations whereas pure sucrose solutions exhibited negligible viscosities as determined by Rapid Visco Analyser. These could be presumably explained by an increase in the ratios of starch to water as sucrose contents increased (0.10, 0.11, 0.11 and 0.13 for 0, 5, 10 and 20% sucrose) and the role of antiplasticizer of sucrose. Further investigation was accomplished in the system where sucrose was additionally added to a constant starch-water ratio mixture, i.e. 1:9.85 (System II). Peak viscosities of all starches did not significantly increase. The pasting temperatures still increased which strongly suggested the antiplasticizing effect of sucrose as sucrose competitively interacted with water, resulting in a reduction of free water in starch-water system. Similar results were observed when salt was added to the starch slurry. Under system I, salt caused an increase in peak viscosity and pasting temperatures of all starches whereas no peak viscosity increase was observed when evaluated under system II. Most starches when cooked in acid or alkaline conditions exhibited lower peak viscosities. Only the crosslinked starch, when cooked in and alkali environment, yielded a higher peak viscosity. Cooking temperature also influenced paste viscosity as determined by a Brookfield viscometer. At higher cooking temperatures, the granules of native and acetylated starches were more fragile, therefore provided pastes with lower viscosities. In contrast, crosslinked and acetylated-crosslinked starches had higher viscosities as they could withstand more severe cooking conditions due to crosslinking bridges between starch molecules.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

ชูเกียรติ กิจคุณาเสถียร 2550: อิทธิพลของเกลือ น้ำตาล ความเป็นกรด-ด่าง และอุณหภูมิในการทำให้สุก ต่อสมบัติความหนืดของแป้งเปียกจากแป้งมันสำปะหลังและแป้งมันสำปะหลังดัดแปร ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ปรธานกรรมการที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์กล้าณรงค์ ศรีรอด, Dr. Ing. 118 หน้า

ISBN 974-16-2953-2

อิทธิพลของส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์อาหาร ได้แก่ น้ำตาล (น้ำตาลซูโครสความเข้มข้นร้อยละ 5, 10 และ 20 โดยน้ำหนักผลิตภัณฑ์) และเกลือ (เกลือโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 1, 3 และ 5 โดยน้ำหนักผลิตภัณฑ์) และกระบวนการผลิต ได้แก่ pH (กรดและด่าง) และอุณหภูมิในการทำให้สุก (75, 95 และ 121 องศาเซลเซียส) ต่อสมบัติความหนืดของแป้งมันสำปะหลัง และแป้งมันสำปะหลังดัดแปร 3 ชนิด (แอชีเทต ครอสลิง และแอชีเทต-ครอสลิง) ถูกนำมาศึกษาเพื่อทำนายพฤติกรรมและลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะเกิดขึ้น เมื่อเติมน้ำตาลลงในระบบที่มีน้ำหนักรวมคงที่ (เช่น การเติมน้ำตาลซูโครสแทนที่น้ำ โดยที่น้ำหนักรวมของระบบยังคงเดิม —ระบบที่ 1) อุณหภูมิที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืด และความหนืดสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากสารละลายน้ำตาลซูโครสมีความหนืดเพียงเล็กน้อยเมื่อวิเคราะห์ความหนืดด้วยเครื่อง Rapid Visco Analyser การเพิ่มขึ้นนี้เกิดจากอัตราส่วนระหว่างแป้งกับน้ำที่เพิ่มขึ้น (เท่ากับ 0.10, 0.11, 0.11 และ 0.13 สำหรับการเติมน้ำตาลซูโครสความเข้มข้นร้อยละ 0, 5, 10 และ 20 โดยน้ำหนักรวมผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ) และสมบัติความเป็นตัวจับยังการเกิดพลาสติกไซเซอ์ของน้ำตาล ในขณะที่การเติมน้ำตาลลงในระบบแบบเติมเพิ่ม จะทำให้อัตราส่วนระหว่างแป้งกับน้ำยังคงที่ที่ 1:9.85 (ระบบที่ 2) ความหนืดสูงสุดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่อุณหภูมิที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืดเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกันกับระบบแรก เนื่องจากการแย่งเข้าจับกับน้ำของน้ำตาล มีผลให้ปริมาณน้ำอิสระในระบบลดลง การเติมเกลือส่งผลเช่นเดียวกันกับการเติมน้ำตาล คือ ทำให้ความหนืดสูงสุดและอุณหภูมิที่เริ่มเปลี่ยนแปลงความหนืดเพิ่มขึ้นในระบบที่ 1 และความหนืดเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในระบบที่ 2 การปรับสภาวะความเป็นกรด-ด่างที่ต่างไปจากปกติส่งผลให้แป้งทุกชนิดมีความหนืดลดลง ยกเว้นแป้งครอสลิงที่มีความหนืดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่อถูกปรับให้อยู่ในสภาวะที่เป็นด่าง แป้งทั้ง 4 ชนิดข้างต้น เมื่อผ่านความร้อนโดยใช้อุณหภูมิในการทำให้สุก 75, 95 และ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จะแสดงลักษณะของความหนืดออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความหนืดลดลงเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการทำให้สุกเพิ่มขึ้น ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง และแป้งแอชีเทต และกลุ่มที่มีความหนืดเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิในการทำให้สุกเพิ่มขึ้น ได้แก่ แป้งครอสลิง และแป้งแอชีเทต-ครอสลิง