

ชั้นอนุสรณ์ อนุรักษ์นารถ 2551: การปรับปรุงคุณภาพของเจลสตาร์ชข้าวแช่เยือกแข็งด้วยคอนยัค-
กลูโคแมนแนนและน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การอาหาร)
สาขาวิทยาศาสตร์การอาหาร ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สงวนศรี เจริญเหรียญ, Ph.D. 129 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงสมบัติต่าง ๆ ของเจลสตาร์ชข้าวแช่เยือกแข็งใน
ระหว่างการแช่เยือกแข็งและเก็บรักษาด้วยคอนยัคกลูโคแมนแนน น้ำตาลซูโครส และไซลิทอลโดยงานวิจัยนี้
ประกอบด้วย 2 การทดลอง ในการทดลองที่ 1 นำเจลสตาร์ชข้าวที่ผสมน้ำตาลซูโครสหรือไซลิทอลที่มีความ
เข้มข้นร้อยละ 0 ถึง 20 มาแช่เยือกแข็งและทำการคืนรูปจากเยือกแข็งจำนวน 1 ถึง 5 รอบ ผลการทดลองพบว่า
ทั้งน้ำตาลซูโครสและไซลิทอลสามารถลดค่าร้อยละการแยกของของเหลวได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
($p \leq 0.05$) โดยค่าร้อยละการแยกของของเหลวลดลงตามความเข้มข้นของน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม
น้ำตาลซูโครสมีประสิทธิภาพในการลดการแยกของของเหลวได้มากกว่าไซลิทอล โครงสร้างระดับจุลภาค
ของเจลสตาร์ชข้าวที่ผสมน้ำตาลหลังการคืนรูปจากเยือกแข็งแสดงให้เห็นว่ามีขนาดของรูพรุนที่เกิดจาก
ผลึกน้ำแข็งเล็กกว่าเจลสตาร์ชข้าวที่ไม่ได้ผสมน้ำตาลและส่วนของเมทริกซ์รอบ ๆ รูพรุนของเจลสตาร์ชที่ผสม
น้ำตาลมีความหนาแน่นมากกว่าเจลสตาร์ชที่ไม่ได้ผสมน้ำตาล โดยที่ความหนาของส่วนของเมทริกซ์รอบ ๆ รูพรุน
มากขึ้นตามความเข้มข้นของน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ปริมาณของน้ำที่แข็งตัวได้ในระบบเจลสตาร์ชลดลง
เมื่อความเข้มข้นของน้ำตาลเพิ่มขึ้น ส่วนค่าความแข็งของเจลสตาร์ชหลังการคืนรูปจากเยือกแข็งพบว่า
น้ำตาลซูโครส ทำให้ค่าความแข็งของเจลสตาร์ชลดลง ส่วนไซลิทอลทำให้ค่าความแข็งของเจลสตาร์ชเพิ่มขึ้น
สำหรับการทดลองที่สองนำเจลสตาร์ชข้าวที่ผสมน้ำตาลซูโครสหรือไซลิทอลความเข้มข้นร้อยละ 0 และ 10
กับผสมคอนยัคกลูโคแมนแนนความเข้มข้นร้อยละ 0 และ 0.5 ไปแช่เยือกแข็งด้วยอัตราการแช่เยือกแข็ง
แบบช้าและเร็ว นำตัวอย่างเจลสตาร์ชที่ผ่านการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 0, 7, 21 และ 45 วัน มาคืนรูป
จากเยือกแข็งแล้วนำมาตรวจสอบค่าการแยกของของเหลว โครงสร้างระดับจุลภาค และลักษณะเนื้อสัมผัส
พบว่าคอนยัคกลูโคแมนแนนสามารถลดค่าร้อยละการแยกของของเหลวได้ทั้งในเจลสตาร์ชข้าวที่ผสมกับ
ไม่ผสมน้ำตาล ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับโครงสร้างระดับจุลภาค นอกจากนี้เจลสตาร์ชข้าวที่ผ่านการแช่เยือกแข็ง
แบบเร็วมีค่าร้อยละการแยกของของเหลว และค่าความแข็งของเจลลดลง โครงสร้างระดับจุลภาคของเจลสตาร์ช
ที่ผ่านการคืนรูปจากเยือกแข็งแสดงให้เห็นว่า คอนยัคกลูโคแมนแนน และคอนยัคกลูโคแมนแนนร่วมกับน้ำตาล
สามารถลดการเกิดโครงสร้างแบบฟองน้ำได้ เจลสตาร์ชที่ผสมน้ำตาลซูโครส, คอนยัคกลูโคแมนแนน และ
คอนยัคกลูโคแมนแนนร่วมกับน้ำตาลซูโครสที่ผ่านการคืนรูปจากเยือกแข็งมีค่าความแข็งของเจลลดลง
นอกจากนี้เจลสตาร์ชที่แช่เยือกแข็งด้วยอัตราการแช่เยือกแข็งแบบเร็วสามารถลดค่าร้อยละการแยกของ
ของเหลว โครงสร้างแบบฟองน้ำ และค่าความแข็งของเจลได้ดีกว่าเจลสตาร์ชที่แช่เยือกแข็งด้วยอัตราการ
แช่เยือกแข็งแบบช้า

Thunyaboon Arunyanart 2008: Improving Quality of Frozen Rice Starch Gels with Konjac Glucomannan and Sugars. Master of Science (Food Science), Major Field: Food Science, Department of Food Science and Technology. Thesis Advisor: Associate Professor Sanguansri Charoenrein, Ph.D. 129 pages.

The objective of this research was to minimize the freezing damage of frozen rice starch gels using and konjac glucomannan (KGM), sucrose and xylitol. This research has two experiments. In the first experiment, rice starch gels containing sugars (0-20%) were frozen and thawed up to 5 cycles. Results showed that sucrose and xylitol were effective in reducing the liquid separation (syneresis) and this effect significantly increased with increasing concentrations ($p \leq 0.05$). However, sucrose was more effective than xylitol. Scanning electron micrographs of freeze-thaw gels showed that smaller pore size and a thicker surrounding matrix corresponded with increasing sugars concentration. Furthermore, the amount of freezable water in starch systems decreased with increasing sugars concentration. For texture values, hardness of freeze-thaw gels containing sucrose was lower than that of the control (rice starch gel). In contrast, xylitol increased the hardness of freeze-thaw gels. In the second experiment, rice starch gel with 0%, 10% and 20% sucrose or xylitol and 0% and 0.5% KGM were frozen at two freezing rates: slow freezing and fast freezing. After storage for 0, 7, 21 and 45 days, samples were thawed and measured syneresis, microstructure and texture. The addition of KGM also decreased %syneresis for both gels with and without added sugars, which also corresponded with gel microstructure. The microstructure of starch gel after freezing and thawing revealed that KGM and combined of KGM with sugars addition changed gel matrix and caused less spongy structure. For texture values, hardness of freeze-thaw gels containing sucrose, KGM and KGM with sucrose were lower than the control (rice starch gel). Moreover, gels frozen at fast freezing rate had lower %syneresis, the smaller ice crystal formation and lower hardness values than those frozen at slow freezing rate.