

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5180086

ชื่อโครงการ : การศึกษาผลของคาร์ราจีแนน เกลือ และซูโครสต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของแป้งมันสำปะหลัง

ชื่อนักวิจัย : ดร.เทพกัญญา หาญศีลวัต

E-mail Address : thepkunya.h@ku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 15 พฤษภาคม 2551 – 31 ธันวาคม 2553

แป้งมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากหัวมันสำปะหลัง มีสมบัติในการให้ความหนืดสูง เจลที่ได้ใส และไม่มีกลิ่นรส แป้งที่ผลิตส่วนใหญ่ในประเทศยังเป็นแป้งมันสำปะหลังดิบ จึงยังมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ เช่น ความไม่คงทนต่อแรงเฉือน ความไม่คงตัวต่อสภาวะในการแปรรูป ดังนั้นจึงมีการใช้ไฮโดรคอลลอยด์เป็นส่วนผสมเพื่อปรับปรุงสมบัติบางประการของแป้งดิบ ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลของคาร์ราจีแนนต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติของแป้งมันสำปะหลัง รวมทั้งศึกษาผลของเกลือและซูโครสต่อสมบัติบางประการของสารผสมระหว่างแป้งมันสำปะหลังและคาร์ราจีแนน จากการศึกษาสมบัติทางกายภาพต่างๆ ในระบบสารผสมที่อัตราส่วนระหว่างแป้งมันสำปะหลังต่อคาร์ราจีแนนเท่ากับ 10/0, 9.5/0.5 และ 9/1 พบว่า ชนิดของคาร์ราจีแนนมีผลต่อสมบัติทางกายภาพของแป้งมันสำปะหลัง โดยตัวอย่างที่มีโอออลตา-คาร์ราจีแนนจะมีค่าความหนืดสูงสุดที่วัดจากเครื่อง RVA สูงกว่าทั้งตัวอย่างที่มีแคปปา-คาร์ราจีแนนและตัวอย่างที่มีเพียวแป้งมันสำปะหลังเพียงอย่างเดียว การเติมคาร์ราจีแนนในตัวอย่างทำให้ค่า breakdown ลดลง ทั้งยังช่วยลดค่า setback ให้มีค่าต่ำกว่าตัวอย่างที่มีเพียงแป้งมันสำปะหลัง ทั้งนี้ คาร์ราจีแนนมีผลให้ค่าการพองตัวของตัวอย่างที่มีแป้งมันสำปะหลังลดลง เมื่อพิจารณาผลของแคปปา-คาร์ราจีแนนต่อสมบัติรีโอโลยีของแป้งมันสำปะหลัง พบว่า ตัวอย่างมีพฤติกรรมการไหลแบบ shear-thinning ทั้งนี้เมื่อพิจารณาสมบัติวิสโคเอลาสติก พบว่า ตัวอย่างที่มีแคปปา-คาร์ราจีแนนแสดงพฤติกรรมของเจลที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส การเติมคาร์ราจีแนนมีผลต่อสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสของแป้งมันสำปะหลัง โดยแคปปา-คาร์ราจีแนนทำให้ตัวอย่างมีค่าความแข็งเพิ่มขึ้นในขณะที่โอออลตา-คาร์ราจีแนนไม่ช่วยเพิ่มค่าความแข็งนี้ นอกจากนี้เมื่อศึกษาสมบัติด้านความคงตัวต่อการคั้นรูปจากการแช่เยือกแข็ง พบว่าทั้งแคปปา-คาร์ราจีแนนและโอออลตา-คาร์ราจีแนนสามารถช่วยลดการแยกตัวของน้ำเมื่อวงจรการแช่แข็งและการละลายเพิ่มขึ้นได้ ในระบบที่มีเกลือชนิดต่างๆ (NaCl, KCl, CaCl₂) พบว่า การเติมเกลือทำให้สมบัติเพสติงในด้านต่างๆ ของตัวอย่างแป้งมันสำปะหลังที่มีคาร์ราจีแนนเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้การเติม KCl มีผลต่อสมบัติเพสติงของตัวอย่างที่มีแคปปา-คาร์ราจีแนนมากที่สุดโดยทำให้ค่าความหนืดสุดท้ายเพิ่มขึ้นมาก สำหรับสมบัติด้านความหนืดของตัวอย่างที่มีแคปปา-คาร์ราจีแนนและมีเกลือ พบว่า ตัวอย่างทุกตัวอย่างแสดงพฤติกรรมการไหลแบบ shear thinning โดยในตัวอย่างที่มี NaCl หรือ CaCl₂ ทำให้ค่าความหนืดลดลงเล็กน้อย แต่ในตัวอย่างที่มี KCl ทำให้ความหนืดเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาสมบัติด้านเนื้อสัมผัสของตัวอย่างที่มีเกลือ พบว่า สมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสมีการเปลี่ยนแปลง จากการศึกษาผลของซูโครสต่อสมบัติเพสติงและสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสของตัวอย่างแป้งมันสำปะหลังผสมคาร์ราจีแนน พบว่า ทั้งในตัวอย่างที่มีแคปปา-คาร์ราจีแนนและโอออลตา-คาร์ราจีแนน จะมีอุณหภูมิในการเกิดเพสต์เพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณซูโครสเพิ่มขึ้น ทั้งนี้การเพิ่มซูโครสทำให้สมบัติเพสติงในด้านต่างๆ มีค่าเพิ่มขึ้น สำหรับสมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสพบว่า เมื่อปริมาณซูโครสเพิ่มขึ้น ทำให้สมบัติทางด้านเนื้อสัมผัสต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย ทั้งนี้ องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้ สามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของแป้งมันสำปะหลังดิบได้

คำหลัก: แป้งมันสำปะหลัง คาร์ราจีแนน เกลือ ซูโครส

Abstract

Project Code : MRG5180086

Project Title : Study of effects of carrageenan, salt, and sucrose on changes of tapioca starch properties

Investigator : Dr.Thepkunya Harnsilawat, Kasetsart University

E-mail Address : thepkunya.h@ku.ac.th

Project Period : 15 May 2008 – 31 December 2010

Tapioca starch (TS) obtained from cassava roots has the properties that give high viscosity, clear appearance and has no flavour. In Thailand, tapioca starch product are mainly native type therefore there are limitation in use such as low stability against shear or processing conditions. Blending starch with other hydrocolloids is a well-known technique to modify some properties of native starch. In this study we studied the effect of carrageenan (CAR) on changes of tapioca starch properties including the effect of salt and sucrose on selected properties of TS and CAR mixtures. From the study of physical properties in TS/CAR mixtures at various ratios (TS/CAR = 10/0, 9.5/0.5 and 9/1), the results showed that type of CAR had an effect on physical properties of TS. Sample contained iota-carrageenan (iCAR) gave higher peak viscosity values obtained from RVA than those of whether sample contained kappa-carrageenan (kCAR) or TS. Samples contained CAR showed lower breakdown and setback values than that of TS alone. Moreover, CAR had an effect on swelling power of TS by lowering this value. When considering the effect of kCAR on rheological properties of TS, it found that all samples showed shear-thinning behaviour. When considering the viscoelastic properties, it found that sample contained kCAR showed gel-like property at 25°C. Addition of CAR had an effect on textural properties of TS. kCAR could increase the hardness of samples while iCAR could not. When studied freeze-thaw stability, the results showed that both kCAR and iCAR could reduce the water separation after increasing freeze-thaw cycles. In the systems containing salts (NaCl, KCl, CaCl₂), it found that the addition of salts had an effect on pasting properties of the sample contained kCAR by increasing final viscosity. For the viscosity of the sample contained kCAR and salts, it found that all samples exhibited shear-thinning behaviour. Either NaCl or CaCl₂ could decrease the viscosity of sample, while the viscosity of sample contained KCl was increased. When considering textural properties of samples contained salts, the results showed that the textural properties were changed. From the study of the effect of sucrose on pasting properties and textural properties of TS/CAR mixtures, it found that pasting temperatures of either TS/kCAR or TS/iCAR increased when increasing sucrose. Increasing sucrose content resulted in increased pasting property values. Considering textural properties, it found that when sucrose was increased, textural property values were trended to increase. The knowledge gained from this research could be applied in the development of products containing native tapioca starch.

Keywords : tapioca starch, carrageenan, salt, sucrose