

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RMU4880027

ชื่อโครงการ: ผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของระบบที่มี
แป้งมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบ

ชื่อนักวิจัย: รศ. ดร. รุ่งนภา พงศ์สวัสดิ์มานิต

ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

E-mail Address: fagiruw@ku.ac.th, rungnapar2p@yahoo.com

ระยะเวลาโครงการ: 3 ปี (29 กรกฎาคม 2548 – 28 กรกฎาคม 2551)

ส่วนประกอบต่างๆ ที่เติมในอาหารเพื่อกำหนดสมบัติทางหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ แป้งมันสำปะหลังเป็นสารให้ความหนืดที่นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด อันตรกิริยาของส่วนประกอบต่างๆ ระหว่างแป้งมันสำปะหลังและพอลิแซ็กคาไรด์ที่ไม่ใช่แป้งที่เกี่ยวข้องกับเจลลิตีในเซชันและรีโทรกราเดชันระหว่างการให้ความร้อนและทำให้เย็น ล้วนมีผลต่อคุณภาพสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ที่มีแป้งเป็นส่วนประกอบ ดังนั้น ความเข้าใจในเรื่องผลของไฮโดรคอลลอยด์ต่อสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของระบบที่ใช้แป้งมันสำปะหลัง จึงสำคัญต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการในเทอมของการเพิ่มคุณภาพและการยืดอายุการเก็บ แชนแทนกัม (Xan) และอัลจีเนต (Alg) เป็นไฮโดรคอลลอยด์ที่ศึกษาที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและความคงตัวของแป้งมันสำปะหลัง (TS) ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น RVA, steady shear measurement, DSC, การละลายและแช่แข็งหลายรอบ ผลที่ได้คือ ไฮโดรคอลลอยด์ทั้งสองชนิดเพิ่มสมบัติทางเพสติง การแทนที่แป้งมันสำปะหลังบางส่วนด้วยแชนแทนกัม สามารถปรับปรุงให้สมบัติเพสติงและความคงตัวทางด้านการแช่แข็งและละลายของแป้งมันสำปะหลังได้ดีขึ้นภายใต้สภาวะที่เป็นกรด (pH 3 ถึง 7) เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า setback และการแยกตัวของน้ำจากของผสม TS/Xan พบว่า สามารถใช้เพื่อทำนายการแยกตัวของน้ำที่เกิดขึ้น ณ วงจรการแช่แข็งและละลายใดๆ จากค่า RVA setback นอกจากนี้ การเติมน้ำตาลยังมีผลต่อการเพิ่มอุณหภูมิเพสติง ความหนืดของฟีก ความหนืดสูงสุด ค่า breakdown และ setback ของของผสม TS/Xan ($p < 0.05$) ส่วนอัลจีเนตสามารถปรับปรุงความคงตัวทางด้านการแช่แข็งและละลายของแป้งมันสำปะหลังได้ดีขึ้นเมื่อมี pH 5 ถึง 7 การเติมอัลจีเนตมีผลให้ส่วนผสม TS/Alg มีความคงตัวทางด้านความร้อนดีกว่าของเพสต์แป้งมันสำปะหลังเท่านั้นเนื่องจากมีค่าพลังงานกระตุ้นต่ำกว่า อัตราส่วนรีโทรกราเดชันของส่วนผสม TS/Alg ที่หาจาก DSC ดำเนินไปเร็วกว่าที่ได้จาก TS เท่านั้นเมื่อเก็บไว้ที่ 5°C แสดงว่า Alg เร่งการจัดเรียงตัวของแป้ง การเก็บเจลแป้งที่อุณหภูมิต่ำ 5°C เพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างเจลแป้งเนื่องจากรีโทรกราเดชัน แต่อัลจีเนตลดสภาพแข็งเกร็งจากการยับยั้งการเกิดโครงสร้างของอะไมโลสในแป้งมันสำปะหลังระหว่างการเก็บ

คำหลัก : รีโทรกราเดชัน สมบัติเพสติง ความคงตัวด้านแช่แข็งและละลาย แชนแทนกัม อัลจีเนต

Abstract

Project Code: RMU4880027

Project Title: Influence of hydrocolloids on physical properties and stability of tapioca starch-based system

Investigator : Associate Prof. Dr. Rungnaphar Pongsawatmanit

Department of Product Development, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University

E-mail Address: fagiruw@ku.ac.th, rungnaphar2p@yahoo.com

Project Period: 3 years (July 29, 2005 – 28 July 2008)

Many ingredients are added into foods to determine the functional properties of products. Tapioca starch (TS) is a favorable thickener used in many food products. The ingredient interactions between TS and non-starch polysaccharide related to gelatinization and retrogradation during heating and cooling, respectively, play an important role to determine final qualities of starch-based products. Therefore, understanding the influence of hydrocolloids on physical properties and stability of TS-based system is important for product and process development in terms of quality enhancement and shelf life extension. Xanthan gum (Xan) and alginate (Alg) were selected to study the ingredient interactions with TS affecting physical properties and stability using various methods such as RVA, steady shear measurement, DSC, repeated freeze-thaw treatment. The results revealed that addition of both hydrocolloids increased the RVA pasting properties. The substitution of a part of TS with Xan can improve pasting properties and the freeze-thaw stability of TS under acidic systems (pH 3 to 7). The investigated correlation between setback and water separation of TS/Xan mixtures was proven to be a useful approach for predicting water separation from RVA setback value at any given freeze-thaw cycles. In addition, RVA pasting temperatures, peak viscosity, final viscosity, breakdown and setback values of 5% w/w TS/Xan mixtures increased with increasing sucrose contents ($p < 0.05$). Alginate can be used for improving the freeze-thaw stability at in TS-based products containing pH 5 to 7. Added alginate in TS represented the heat stability of TS/Alg mixtures compared with TS alone due to the lower activation energy values. The retrogradation ratios of TS/Alg mixtures determined from DSC proceeded faster than those of TS alone after keeping at 5°C, suggesting that Alg accelerates re-ordering of the starch. Keeping the starch gels at 5°C enhanced the strength of gel structure due to the retrogradation of starch but Alg can decrease network rigidity by reducing the structure formation of the amylose in TS during the storage

Keywords : Retrogradation, Pasting properties, Freeze-thaw stability, Xanthan gum, Alginate