

ผลของเกลือและด่างที่มีต่อการแปรสภาพแป้งมันสำปะหลังด้วยวิธีเชื่อมข้ามและเอซีทีเลขัน

ศุภักษร มาแสวง*

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของเกลือที่มีผลต่อการแปรสภาพแป้งมันสำปะหลังด้วยวิธีเชื่อมข้ามด้วยโซเดียมไตรเมตาฟอสเฟตร้อยละ 0.04 ที่อุณหภูมิ 45 °ซ เป็นเวลา 3 ชม. โดยใช้เกลือ 3 ชนิด ได้แก่ โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมซัลเฟต และโซเดียมคลอไรด์ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 7.5 และ 15 (โดยน้ำหนักแป้งแห้ง) พบว่าโซเดียมคลอไรด์มีผลต่อคุณสมบัติของแป้งเชื่อมข้ามมากกว่าโซเดียมซัลเฟต และโซเดียมคาร์บอเนตตามลำดับ ($p \leq 0.05$) โดยแป้งเชื่อมข้ามที่ได้มีปริมาณฟอสฟอรัสและระดับการแทนที่ของหมู่ฟอสฟอรัสสูงสุด แต่ค่าความแตกต่างระหว่างความหนืดสูงสุดและค่าความหนืดต่ำสุดมีค่าต่ำสุด และเมื่อมีการใช้ความเข้มข้นเกลือสูงขึ้นจะมีระดับการเชื่อมข้ามมากขึ้น การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการแปรสภาพแป้งด้วยวิธีเชื่อมข้ามของ 3 ปัจจัย คือ ร้อยละความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 4–14 อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 35–45 °ซ และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา 2–6 ชม. โดยใช้แผนการทดลองแบบ Central composite designs พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการแปรสภาพแป้งด้วยวิธีเชื่อมข้ามโดยใช้สารโซเดียมไตรเมตาฟอสเฟตร้อยละ 0.04 คือ โซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 2.47 (โดยน้ำหนักแป้งแห้ง) ที่อุณหภูมิ 41.87 °ซ เป็นระยะเวลา 5.47 ชม. ซึ่งทำให้แป้งเชื่อมข้ามที่ได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับแป้งเชื่อมข้ามเชิงการค้ามากที่สุด สำหรับการศึกษาผลของชนิดของเกลือ โซเดียมคาร์บอเนต โซเดียมไฮดรอกไซด์ และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ความเข้มข้น 0.5 โมลลาร์ ที่มีผลต่อการแปรสภาพแป้งมันสำปะหลังด้วยวิธีเอซีทีเลขันด้วยการใช้ไวนิลเอซีเตตร้อยละ 1 ที่อุณหภูมิ 30–35 °ซ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าแป้งเอซีทีเลขที่เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์จะมีปริมาณหมู่เอซีทีลและระดับการแทนที่ของหมู่เอซีทีล กำลังการพองตัว และความสามารถในการละลายสูงกว่าแป้งที่ใช้โซเดียมคาร์บอเนตและแคลเซียมไฮดรอกไซด์ตามลำดับ และจากการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการแปรสภาพแป้งด้วยวิธีเอซีทีเลขันของ 3 ปัจจัย คือ ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2–9 มล. อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 30–40 °ซ และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา 15–60 นาที โดยใช้แผนการทดลองแบบ Central composite designs พบว่าสภาวะที่เหมาะสมในการแปรสภาพแป้งด้วยวิธีเอซีทีเลขันโดยการใช้ไวนิลเอซีเตตร้อยละ 1.0 คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 5.18 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 30.27 °ซ และใช้เวลาทำปฏิกิริยา 22.63 นาที ซึ่งทำให้แป้งเอซีทีเลขที่ได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับแป้งเอซีทีเลขเชิงการค้ามากที่สุด และการแปรสภาพแป้งมันสำปะหลังด้วยวิธีเชื่อมข้ามร่วมกับการทำเอซีทีเลขัน (แป้งแปรสภาพร่วม) ด้วยสภาวะที่เหมาะสมแบบกะและแบบต่อเนื่อง พบว่าแป้งแปรสภาพร่วมแบบต่อเนื่องมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบกะ ($p \leq 0.05$) และแป้งแปรสภาพร่วมทั้งแบบกะและแบบต่อเนื่องมีคุณสมบัติส่วนใหญ่แตกต่างจากแป้งแปรสภาพร่วมเชิงการค้า ($p \leq 0.05$) ยกเว้นความใสของแป้งต้มสุกที่ไม่แตกต่างจากแป้งแปรสภาพร่วมเชิงการค้า ($p > 0.05$) เนื่องจากแป้งแปรสภาพร่วมเชิงการค้ามีการเติมไวนิลเอซีเตทในการทำเอซีทีเลขที่สูงกว่า

* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 200 หน้า.

Effect of Salt and Alkaline on Cross-Linking and Acetylation of Tapioca Starch

Supuksorn Masavang*

Abstract

Effects of types (sodium sulfate sodium chloride and sodium carbonate) and concentrations (0.5, 7.5 and 15%) salts on cross-linking of Tapioca starch was modified by 0.04 % sodium trimetaphosphate (STMP) at 45 °C for 3 hrs. Sodium chloride affected on cross-linking properties higher than sodium sulfate and sodium carbonate, respectively ($p \leq 0.05$). It had highest phosphorus content and degree of substitution, while peak and trough viscosity were lowest. When concentrations of salts had been increased, cross-linking of starch was increased. The central composite design (CCD) was used to optimize the conditions of cross-linking of tapioca starch. In this design, amount of sodium chloride of 4 - 14 % (A), the temperature range of 35-45 °C (B) and time range of 2-6 hrs (C) were varied. The cross-linking of tapioca starch by 0.04% sodium trimetaphosphate and 2.47 % sodium chloride at 41.87 °C for 5.47 hrs. provided product with properties similar to commercial cross-linked starch. According to investigation of effect of salt (0.5 M of sodium carbonate, sodium hydroxide and calcium hydroxide) on acetylation of tapioca starch by 1 % vinyl acetate at 30-35 °C for 1 hr, the results revealed that acetylated starch which was modified by sodium hydroxide provided acetyl content, degree of substitution, swelling power and solubility higher than acetylated starch that modified by sodium carbonate and calcium hydroxide. The central composite design (CCD) was used to optimize the conditions of acetylation of tapioca starch. In this design, amount of sodium hydroxide solution of 2 – 9 ml (A), the temperature range of 30-40 °C (B) and time range of 15-60 minutes (C) were varied. Results indicate that the condition, which provided properties of product similar to commercial acetylated starch was modified 1 % vinyl acetate at 5.18 ml of sodium hydroxide solution at 30.27 °C for 22.63 minutes. The dual-modification, acetylation and cross-linking in batch and continuous process were investigated. The results indicated that continuous process had better efficiency than batch process ($p \leq 0.05$). All properties of dual-modified starch from both processes were significantly different from commercial dual-modified starch ($p < 0.05$) except paste clarity was not different from commercial dual-modified starch ($p > 0.05$), because commercial dual-modification had added vinyl acetate higher level than both modified process.

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 200 pages.