

บทคัดย่อ

173799

รหัสโครงการ: MRG4680153

ชื่อโครงการ: ผลของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำ และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพต่อการเกิด
รีโทรเกรเดชันของแป้งมันสำปะหลัง

ชื่อนักวิจัย: นางสุนันทา ทองทา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาเทคโนโลยีอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จ. นครราชสีมา 30000

E-mail address: s-tongta@sut.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2.5 ปี (กันยายน2546 - กุมภาพันธ์2549)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ปริมาณน้ำ ระยะเวลา และผลของการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพแบบต่างๆต่อลักษณะการเกิดรีโทรเกรเดชันของแป้งมันสำปะหลัง โดยศึกษาผลของอุณหภูมิการเก็บที่ -20, 5, 25 และ 45°C และปริมาณน้ำของเจลแป้งมันสำปะหลังที่ 60, 70 และ 80% เป็นระยะเวลา 30-55 วัน โดยเตรียมเจลแป้งมันสำปะหลังด้วยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจสอบพฤติกรรมการเกิดรีโทรเกรเดชันด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน 4 วิธี คือ X-ray diffraction (XRD), Fourier Transform Infra-red (FTIR) Spectroscopy, Differential Scanning Colorimetry (DSC) และเนื้อสัมผัสของเจลแบบ compression

การเก็บเจลที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้ระดับการเกิดรีโทรเกรเดชันในช่วงระยะแรกของการเก็บที่สูงกว่าอุณหภูมิสูง ซึ่งให้ผลที่สอดคล้องทั้ง XRD, FTIR และความแข็งของเจล แต่ในการตรวจด้วย DSC นั้น การเก็บที่อุณหภูมิ -20°C ให้ผลการเกิดรีโทรเกรเดชันที่ต่ำกว่า 5 และ 25°C ในช่วงระยะเวลาที่นานขึ้นการเก็บที่อุณหภูมิ 25°C สามารถเกิดรีโทรเกรเดชันในระดับที่มากกว่าการเก็บที่อุณหภูมิต่ำได้ แต่การเก็บที่ 45°C ไม่พบการเกิดรีโทรเกรเดชันในการตรวจวัดเนื้อสัมผัสของเจลตลอดระยะเวลาการเก็บ 52 วัน ที่ปริมาณน้ำ 70% มีผลให้เกิดรีโทรเกรเดชันมากที่สุดใน XRD และ FTIR แต่ในเนื้อสัมผัสของเจลและ DSC กลับพบที่ 60% เจลที่มีน้ำมากและเก็บที่อุณหภูมิสูง เกิดผลร่วมทำให้เกิดรีโทรเกรเดชันเกิดต่ำมากหรือไม่เกิดรีโทรเกรเดชันใน FTIR และเนื้อสัมผัส

การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 7 ชั่วโมงมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพแบบ heat-moisture treatment การบ่มแป้งมันสำปะหลังที่ความชื้น 75% และอุณหภูมิ 57°C เป็นเวลา 6 วันมีผลทำให้เกิด annealing แป้งพรีเจลาดีไนซ์แบบ drum dried pregelatinization, half-product extrusion และ expanded-product มีความเหนียวของเจลจากมากไปน้อยตามลำดับ การเกิดรีโทรเกรเดชันของสตาร์ชพรีเจลแบบ drum dried และสตาร์ชตัด

173799

แปรแบบ heat-moisture treatment มีค่าสูงกว่าสตาร์ชพรีเจลแบบ expansion เมื่อวัดด้วย FTIR แต่เมื่อตรวจวัดด้วย DSC การเกิดรีโทรเกรเดชันของสตาร์ชดัดแปรแบบ heat-moisture treatment มีค่าสูงกว่าสตาร์ชดัดแปรอื่นๆ แต่ก็ไม่แตกต่างจาก native starch เมื่อใช้การคำนวณเปรียบเทียบกับค่า enthalpy ของสตาร์ชดัดแปรเอง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ enthalpy ของ native starch ระดับการเกิดรีโทรเกรเดชันของสตาร์ชดัดแปรแบบ annealing กลับมีค่าสูงกว่าสตาร์ชดัดแปรอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างจาก native starch นอกจากนี้อุณหภูมิ thermal transition (T_o และ T_p) ของสตาร์ชดัดแปรทั้งหมดที่เกิดการรีโทรเกรดแล้วมีค่าสูงกว่า native starch ที่เกิดการรีโทรเกรดแล้ว

คำสำคัญ: รีโทรเกรเดชัน อุณหภูมิ ปริมาณน้ำ แปรดัดแปรทางกายภาพ

Abstract

173799

Project code: MRG4680153

Project title: Effect of Temperature, Water Content and Physical Treatment on the Retrogradation of Tapioca Starch.

Investigator: Ms. Sunanta Tongta

Assistant Professor, Food Technology

Suranaree University of Technology, Nakhonratchasima 30000

E-mail address: s-tongta@sut.ac.th

Project period: 2.5 years (September2003 - February2006)

The objectives of this research project were to study the relationship of temperature, water content and storage time and different physical treatment on the retrogradation characteristics of tapioca starch. The temperatures of -20, 5, 25 and 45°C and gel water contents of 60, 70 and 80% were studied for 30-55 days. Tapioca starch gel was prepared by heating at 100°C for 30 minutes. Retrogradation behavior was investigated using four different methods: X-ray diffraction (XRD), Fourier Transform Infra-red (FTIR) Spectroscopy, Differential Scanning Colorimetry (DSC) and compression test.

The lower storage temperature of starch gel resulted in greater degree of retrogradation in the first storage period. This result was in agreement among XRD, FTIR and compression test. However, the retrogradation at the temperature of -20°C was lower than that of 5 and 25°C in DSC. In later period, the temperature of 25°C induced more retrogradation than the lower temperatures. On the contrary, the retrogradation was not found at the temperature of 45°C in a textural measurement during the 52 days of storage. In XRD and FTIR, the water content of 70% induced the maximum retrogradation, but this was found in 60% water content of DSC and gel texture test. The interaction between more water content and higher temperature retarded or inhibited the retrogradation as monitored by FTIR and textural test.

Heating tapioca starch at 100°C for 7 hours produced physical modified starch of heat-moisture treatment: Annealed tapioca starch occurred after incubation of 75% moisture starch at the temperature of 57°C for 6 days. The gel viscosity of drum-dried pregelatinized starch, half-product extruded pregelatinized starch and expansion-

extrudated pregelatinized starch was high, medium and low respectively. The retrogradation of drum-dried pregel starch and heat moisture treated starch was larger than that of expanded pregel starch as monitored by FTIR. From DSC the heat-moisture treated starch retrograded in a greater extent than the other modified starches but it was not different from native starch as calculated in a basis of its enthalpy. As calculated in a basis of the enthalpy of native starch, the degree of retrogradation of annealed starch was the highest among the modified starch and equal to that of native starch. In addition, the thermal transition temperatures (T_o and T_p) of retrograded modified starch was superior than those of retrograded native starch.

Key words: retrogradation, temperature, water content, physical modified starch