

EFFECTS OF PREGELATINIZATION ON PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GERMINATED BROWN RICE FLOUR**KANTREE RITRUENGDECH 5037613 PHPH/M****M.Sc. (NUTRITION)****THESIS ADVISORY COMMITTEE: SUPAT CHAIYAKUL Ph.D., ORAPIN KERDCHOECHUEN Ph.D., NATTA LAOHAKUNJIT Ph.D.****ABSTRACT**

This study aimed to evaluate the physico-chemical properties of pregelatinized germinated brown rice cv. Chainat 1 and Khao Dawk Mali 105 (KDML 105) flour. The three different techniques of pregelatinization process to produce pregelatinized flour were 1) single screw extruder; 2) hot air oven; 3) spray dryer and spouted bed dryer. Extrusion and hot air drying conditions were controlled at three levels of water:flour ratio (1:3, 1:2, and 1:1) and temperature (60, 80, and 100 °C). Spray drying and spouted bed drying conditions were controlled at 19:1 water:flour ratio and varied at two levels of temperature (100, 120 °C). Chemical properties, physical properties, pasting properties, thermal properties, gelatinization properties, retrogradation properties, rheological properties, and morphological properties were investigated.

In this study, pregelatinization rice flour of two rice cultivars had similar trends in the results. The results showed that protein and GABA content were not affected by the water:flour ratio and temperature in any of the techniques used in the pregelatinization process. Although vitamin B1 content decreased with increasing temperature in pregelatinized flour produced from the single screw extruder and hot air oven, in the spray dryer and spouted bed dryer temperature had no significant effects on vitamin B1. Gelatinization and retrogradation temperature and enthalpy, viscosity, storage, and loss modulus of pregelatinized flour from the single screw extruder and hot air oven were lower than in germinated brown rice flour. Increasing water content and temperature caused a decrease of these parameters, whereas degree of gelatinization, % retrogradation, swelling power, and solubility increased in pregelatinized flour with increasing water content and temperature. Pregelatinized flour with the greatest solubility was produced from the condition of 1:1 water:flour ratio at 60 °C. The properties of pregelatinized flour produced from the spray dryer and the spouted bed dryer were found to be similar. Temperature only had a significant effect on viscosity, storage, and loss modulus, which decreased with increasing temperature. Morphological properties of pregelatinized flours produced by all the techniques of the pregelatinization process conformed to the physical properties of the flour. Pregelatinized flour produced from the single screw extruder revealed the most degraded flour particles, followed by pregelatinized flour produced from the hot air oven. Mildly degraded flour particles were found in pregelatinized flour produced by the spray dryer and the spouted bed dryer. In this study, pregelatinized flour produced from the single screw extruder at the condition of 1:1 water:flour ratio at 60 °C gave the lowest gelatinization temperature (40-50 °C) and highest solubility (6 times higher than control) at low temperature; therefore, this pregelatinized flour is suitable for application in instant food products.

KEY WORDS: GERMINATED BROWN RICE / PREGELATINIZATION / GELATINIZATION / RETROGRADATION / RHEOLOGY**252 pages**

อิทธิพลของการพรีเจลาตินในซ์ต่อสมบัติทางเคมี-กายภาพของแป้งข้าวกล้องงอก

EFFECTS OF PREGELATINIZATION ON PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF GERMINATED BROWN RICE FLOUR

กันทรียุทธ เรืองเดช 5037613 PHPH/M

วท.ม. (โภชนาวิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สุภัทร ไชยกุล Ph.D., อรพิน เกิดชูชื่น Ph.D., ณัฏฐา เลาหกุลจิตต์ Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางเคมี และกายภาพของแป้งข้าวกล้องงอกพันธุ์ชานา 1 และข้าวคอกมะลิ 105 งอกพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยว, ตู้อบลมร้อน, เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบสเป้าที่ตัดเบ็ด สภาวะในการพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยว และตู้อบลมร้อนกำหนดอุณหภูมิ 3 ระดับ (60, 80, 100 °C) และอัตราส่วนของน้ำต่อแป้ง 3 ระดับ (1:3, 1:2, 1:1) สภาวะในการพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบสเป้าที่ตัดเบ็ดกำหนดอัตราส่วนของน้ำต่อแป้งเท่ากับ 19:1 และอุณหภูมิ 2 ระดับ (100, 120 °C) ในการศึกษาได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี, ลักษณะทางกายภาพ, ความหนืด, การเกิดเจลาตินในซ์ และรีโทรเกรเดชั่น, รีโอโลยี และลักษณะทางสัณฐานวิทยา ผลการทดลองพบว่าองค์ประกอบทางเคมี และลักษณะทางกายภาพของแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์ทั้ง 2 สายพันธุ์มีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันคือ อุณหภูมิ และอัตราส่วนของน้ำต่อแป้งไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรต แต่ปริมาณวิตามินบี 1 พบลดลงเมื่ออุณหภูมิที่ใช้สูงขึ้นในแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยว และตู้อบลมร้อน อุณหภูมิการเกิดเจลาตินในซ์ และรีโทรเกรเดชั่น, พลังงานที่ใช้, ความหนืด, ค่าโมดูลัสสะสม และโมดูลัสสูญเสียของแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยว และตู้อบลมร้อนมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับแป้งข้าวกล้องงอกที่ยังไม่ผ่านกระบวนการ ปริมาณน้ำในอัตราส่วนของน้ำต่อแป้ง และอุณหภูมิในการพรีเจลาตินในซ์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ตัวแปรที่มีค่าลดลง แต่ระดับการเกิดเจลาตินในซ์, ร้อยละการเกิดรีโทรเกรเดชั่น, การพองตัว และการละลายมีค่าสูงขึ้น แป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์มีการละลายสูงสุดเมื่อใช้อุณหภูมิ 60 °C และอัตราส่วนของน้ำต่อแป้งเท่ากับ 1:1 แป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบสเป้าที่ตัดเบ็ดมีผลการทดลองที่คล้ายกันคือ อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อความหนืด, ค่าโมดูลัสสะสม และโมดูลัสสูญเสีย เมื่อปริมาณน้ำในอัตราส่วนของน้ำต่อแป้ง และอุณหภูมิในการพรีเจลาตินในซ์เพิ่มขึ้น ตัวแปรที่มีค่าลดลง ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์สอดคล้องกับคุณสมบัติทางกายภาพที่วิเคราะห์ได้ แป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยวมีการสูญเสียโครงสร้างของเม็ดแป้งมากที่สุด ตามด้วยแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์โดยตู้อบลมร้อน เม็ดแป้งที่มีการสูญเสียโครงสร้างเพียงเล็กน้อยพบในแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์โดยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย และเครื่องทำแห้งแบบสเป้าที่ตัดเบ็ด ในการศึกษาการพรีเจลาตินในซ์ที่อัตราส่วนของน้ำต่อแป้งเท่ากับ 1:1 และอุณหภูมิ 60 °C โดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยวทำให้แป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์มีอุณหภูมิการเกิดเจลาตินในซ์ต่ำที่สุด (40-50 °C) และมีการละลายสูงที่อุณหภูมิต่ำ (สูงขึ้น 6 เท่าเมื่อเทียบกับแป้งข้าวกล้องงอกที่ยังไม่ผ่านกระบวนการ) ดังนั้นแป้งข้าวกล้องงอกพรีเจลาตินในซ์ที่ผลิตโดยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์แบบสกรูเดี่ยวในการศึกษานี้จึงเหมาะสำหรับนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มสำเร็จรูป