

บทคัดย่อ

แกลบและฟางข้าวเป็นวัสดุพลอยได้ที่มีปริมาณมหาศาลจากอุตสาหกรรม ผลิตข้าว โดยอุดมไปด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน และเฮมิเซลลูโลสของแกลบและฟางประกอบไปด้วยอะราบินโนไซแลน (AX) งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของกระบวนการไมโครเวฟในการปรับสภาพวัสดุชีวมวลทั้งสองเพื่อการสกัด AX เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิต ไซโลโอลิโกแซคคาไรด์ (XOS) โดยกระบวนการทางเอนไซม์ วัสดุชีวมวลที่ได้สกัดสารที่ไม่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ออกไปแล้ว ได้ถูกนำมาเข้าสู่กระบวนการไมโครเวฟ โดยศึกษาสภาวะของอุณหภูมิที่ 140-180°C เป็นระยะเวลา 5-15 นาที จากนั้นจึงนำไปสกัด AX โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 4% พบว่า เมื่อให้ความร้อนด้วยกระบวนการไมโครเวฟที่ 180°C เวลา 15 นาที สำหรับแกลบ และ 160°C เวลา 10 นาที สำหรับฟาง ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตของ AX รวมถึงปริมาณน้ำตาลไซโลสและอะราบินโนสซึ่งเป็นองค์ประกอบใน AX ด้วย จากนั้นเมื่อนำ AX ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ไปเป็นสารตั้งต้นในการผลิต XOS โดยบ่มร่วมกับเอนไซม์ไซลานเนสทางการค้าชนิด Pentopan mono BG (BG) และ Ultraflo Max (UM) ที่สภาวะความเข้มข้นเอนไซม์ 50-300 U/g AX อุณหภูมิ 50°C ค่า pH 6.0 เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ผล HPAEC แสดงให้เห็นว่าแกลบที่บ่มร่วมกับ UM สามารถให้ผลผลิตน้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีไซโลไบโอส และไซโลไตรโอส เป็นองค์ประกอบหลัก ที่ปริมาณ 2205.2 และ 1288.4 ppm ตามลำดับ รวมถึงพบไซโลเตตระโอส ไซโลเพนทาโอส ไซโลเฮกซะโอส และอะราบินโนไซโลโอลิโกแซคคาไรด์ รวมอยู่ด้วย (RH-XOS) ทั้งนี้เมื่อนำ RH-XOS ไปทดสอบการเป็นพรีไบโอติกสำหรับจุลินทรีย์แลคโตบาซิลไล และไบฟิโดแบคทีเรีย พบว่ามีดัชนีพรีไบโอติกเทียบเท่าหรือสูงกว่า XOS ทางการค้า และจุลินทรีย์กลุ่มนี้ยังสามารถผลิตกรดไขมันสายสั้นได้ในปริมาณที่โดดเด่น นอกจากนี้ยังพบว่า RH-XOS ที่ได้มีความสามารถในการต้านทานต่อการย่อยในสภาวะจำลองการย่อยอาหารได้ถึงกว่า 90% ซึ่งแสดงถึงศักยภาพการเป็นพรีไบโอติกของผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ: แกลบ เฮมิเซลลูโลส กระบวนการไมโครเวฟ โอลิโกแซคคาไรด์ พรีไบโอติก

Abstract

Rice husk and rice straw are by-products from rice production process. They were rich in cellulose, hemicellulose and lignin. Their hemicellulose mainly composes of arabinoxylan (AX). This research aimed to investigate the potential of microwave-pretreatment in AX extraction from both rice husk and rice straw and use the AX as a substrate to produce xylooligosaccharides (XOS) by enzymatic hydrolysis. The extractive-free biomass was pretreated by microwave process at 140-180°C for 5-15 min then the AX was extracted with 4% sodium hydroxide. For rice husk and rice straw, using microwave at 180°C for 15 min and 160°C for 10 min, respectively increased AX yield as well as xylose and arabinose content in the AX. The purified AX was then used as a substrate for XOS production by two commercial xylanases of Pentopan mono BG and Ultraflo Max, at the enzyme concentration of 50-300 U/g AX (50°C, pH 6.0) for 24 h. HPAEC results revealed the ability of Ultraflo Max incubated with rice husk to give xylobiose and xylotriose as main oligosaccharides for 2205.2 and 1288.4 ppm, respectively with xyloetraose xylopentaose xylohexaose and some AXOSs (RH-XOS). In addition, the RH-XOS highly exhibited Prebiotic Index for *Lactobacillus* spp. and *Bifidobacterium* spp. which are proved to produce short chain fatty acids. Furthermore, the RH-XOS resisted to the simulated gastrointestinal condition for more than 90% proving prebiotic potentials.

Keywords: Rice husk, Microwave treatment, Oligosaccharide, Prebiotic