

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบชนิดและน้ำหนักโมเลกุลของโอลิโกแซคคาไรด์ การสกัด การทำให้บริสุทธิ์ และการพิสูจน์คุณสมบัติการเป็นพรีไบโอติกของโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีในเนื้อขนุนพันธุ์ทองประเสริฐ เพื่อให้มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุนประโยชน์ต่อสุขภาพของการรับประทานขนุนและผลดีที่เกิดกับของระบบทางเดินอาหาร การสกัดคาร์โบไฮเดรตชนิดที่ละลายน้ำจากเนื้อขนุนด้วยเอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 95 (อัตราส่วนเนื้อขนุนต่อเอทานอลเป็น 1 ต่อ 2 สกัดที่อุณหภูมิห้อง นาน 2 ชั่วโมง 30 นาที และกวนตลอดเวลา โดยใช้ความเร็วรอบ 200 ± 5 รอบ/นาที) พบว่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดที่ได้เท่ากับ 212.6 กรัม/กิโลกรัม ของน้ำหนักเนื้อขนุนสด และคาร์โบไฮเดรตในสารสกัดประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส ซูโครสและ โอลิโกแซคคาไรด์ ร้อยละ 7.29, 11.64, 67.88 และ 13.19 ตามลำดับ เมื่อนำคาร์โบไฮเดรตที่สกัดได้มาทำให้บริสุทธิ์โดยกำจัดน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวและคู่ซึ่งไม่มีคุณสมบัติเป็นพรีไบโอติกออก ด้วย 2 วิธี คือ วิธีการใช้เชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5021 พบว่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดหลังการทำให้บริสุทธิ์ คิดเป็น 191.3 กรัม/กิโลกรัม ของน้ำหนักเนื้อขนุนสด วิธีนี้สามารถกำจัดน้ำตาลกลูโคสและซูโครสได้หมด แต่ยังคงเหลือน้ำตาลฟรุคโตสเล็กน้อย ขณะที่วิธีตกตะกอนด้วยเอทานอลที่ความเข้มข้นสุดท้ายเป็นร้อยละ 80 พบว่าผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าการหมักด้วยยีสต์ แต่สารสกัดที่ได้มีความบริสุทธิ์สูงกว่า กล่าวคือ โอลิโกแซคคาไรด์ที่ได้มีความบริสุทธิ์ร้อยละ 87.4% ผลการวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลของโอลิโกแซคคาไรด์ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี GPC และ MS พบว่าการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการหมักด้วยยีสต์ประกอบด้วยโอลิโกแซคคาไรด์ผสมมีน้ำหนักโมเลกุลในช่วงกว้างที่มีค่าเฉลี่ย 542 ดาลตัน (DP เท่ากับ 3) และโอลิโกแซคคาไรด์ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยการตกตะกอนด้วยเอทานอลมีการกระจายตัวของโมเลกุลในช่วงแคบ มีน้ำหนักโมเลกุล 426, 597 และ 849 ดาลตัน (DP เท่ากับ 3 และ 5) ผลการประเมินคุณสมบัติการเป็นพรีไบโอติกของโอลิโกแซคคาไรด์ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีตกตะกอนด้วยเอทานอล โดยการทดสอบความสามารถในการต้านทานต่อการย่อยด้วยน้ำลายเทียม สภาวะจำลองในกระเพาะอาหาร (พีเอช 2) และเอนไซม์ human pancreas α -amylase ในสภาวะจำลองลำไส้เล็ก พบว่า มีค่าการต้านการย่อยร้อยละ 92.32, 79.56 และ 90.27 ตามลำดับ ผลการทดสอบความสามารถในการส่งเสริมจุลินทรีย์กลุ่มที่มีประโยชน์ในลำไส้ โดยการหมักโอลิโกแซคคาไรด์ที่ต้านการย่อยในสภาวะจำลองในปาก กระเพาะอาหารและลำไส้เล็กข้างต้น ด้วยจุลินทรีย์จากอุจจาระของคนสุขภาพดีในระบบจำลองลำไส้ใหญ่มนุษย์ พบว่า สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างจำเพาะต่อแบคทีเรียกลุ่มแลคโตบาซิลลัส สร้างกรดอะซิติกและวิตามินบี 1 สูง ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าการรับประทานเนื้อขนุนอาจมีส่วนช่วยส่งเสริมสุขภาพลำไส้เนื่องจากเนื้อขนุนประกอบด้วยโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีคุณสมบัติ พรีไบโอติก

คำสำคัญ: เนื้อขนุน, พรีไบโอติก, โยอาหาร แบบจำลองลำไส้ใหญ่มนุษย์

Abstract

This work aimed to extract and purify oligosaccharides from jackfruit flesh and evaluation on their prebiotic properties. The yield of jackfruit flesh extract obtained by ethanol (95%) extraction at room temperature ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) was 212.6 g/kg fresh weight. Sugar contents of the extract were determined by HPLC. The extract consisted of glucose, fructose, sucrose and oligosaccharides at concentrations of 7.29%, 11.64%, 67.88% and 13.19%, respectively. The concentrated extract was purified by either yeast (*S. cerevisiae*) fermentation at room temperature ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) or 80% ethanol precipitation at 4°C for 48 h. Yeast (*S. cerevisiae*) fermentation successfully removed of glucose and sucrose within 18 and 48 h, respectively however some fructose remained. The yield of purified extract after yeast fermentation was 191.3 g/kg fresh weight. Purification by ethanol precipitation completely eliminated of glucose, fructose and sucrose. Percentage of oligosaccharides in the extracts obtained by ethanol precipitation (87.4) was higher than those obtained by yeast fermentation. Molecular weight distributions were determined by GPC and confirmed by MS. Molecular weight of jackfruit oligosaccharides obtained by yeast fermentation and ethanol precipitation were 542 Daltons and 426, 597 and 849 Daltons, respectively. The maximum resistance of jackfruit oligosaccharides to artificial saliva containing 1 U ml^{-1} salivary α -amylase, artificial acidic condition (pH 2) in stomach and human pancreatic α -amylase were 92.32%, 79.56% and 90.27%, respectively. Purified oligosaccharides obtained by ethanol precipitation were evaluated on their prebiotic properties; resistance to hydrolysis by artificial saliva, artificial acidic condition in stomach (pH 2), and resistant to human pancreatic α -amylase. It was shown that jackfruit flesh oligosaccharides could resist the hydrolysis at mouth, stomach and small intestine for 92.32%, 79.56% and 90.27%, respectively. Selectively fermentation of jackfruit oligosaccharides was tested in three-stage continuous system (simulated colon system). It was found that jackfruit flesh oligosaccharides could stimulate the growth of lactobacilli and produced large amount of acetic acid and thiamine (vitamin B1). Conclusion could be drawn that consumption of jackfruit flesh would help for gut health benefit due to its oligosaccharides which showed prebiotic effect.

Key words: Jackfruit flesh, prebiotic, dietary fiber, simulated colon system