บทคัดย่อ

ประเภทของแป้งต้านทาน (RS) อาจมีผลต่อการกระตุ้นการเจริญของแบคทีเรียโพรไบโอติกส์ และการเพิ่มปริมาณกรดแล็กติกและกรดไขมันสายสั้นซึ่งสันนิษฐานว่ามีประโยชน์ต่อสุขภาพของผู้บริโภค แป้ง RS แบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท คือ สตาร์ชที่เอนไซม์ไม่สามารถเข้าไปได้ (RS1), เม็ดสตาร์ชต้านทานการย่อย (RS2), สตาร์ชที่เกิดจากการรีโทรเกรเดชัน (RS3), สตาร์ชดัดแปรทางเคมี (RS4) และการเกิดคอมเพล็กซ์ระหว่างอะมิโลส-ลิพิด (RS5) ซึ่งจัดเป็นพรีไบโอติกส์ที่สามารถใช้เสริมในอาหารสำหรับผู้บริโภค การศึกษาศักยภาพของแป้ง RS2, RS3 และ RS4 เปรียบเทียบกับพรีไบโอติกส์ทางการค้าคือ ฟรุคโตโอลิโกแซ็กคาไรด์ (FOS) ในการกระตุ้นการเจริญของแบคทีเรียกรดแล็กติกที่พบเป็นปกติในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่นจากแหล่งเก็บเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์จำนวน 4 สายพันธุ์ (*Lactobacillus acidophilus* TISTR 450, *Lactobacillus brevis* subsp. *brevis* TISTR 860, *Lactobacillus plantarum* TISTR 543 และ *Lactobacillus fermentum* TISTR 876) และแบคทีเรียประจำถิ่นที่มีประโยชน์คัดได้แยกจากอุจจาระของอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีในสกุล *Lactobacillus* และ *Streptococcus* จำนวน 2 และ 1 สายพันธุ์ ตามลำดับ โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่เติมแป้งต้านทานชนิดใดชนิดหนึ่งหรือ FOS ปริมาณร้อยละ 1 เป็นแหล่งคาร์บอน พบว่าแบคทีเรียจากแหล่งเก็บเชื้อพันธุ์ทั้ง 4.สายพันธุ์ มีแนวโน้มความสามารถในการใช้แป้ง RS.ได้ค่อนข้างต่ำกว่าเมื่อเทียบกับน้ำตาลกลูโคส.ส่วนแบคทีเรียจากอาสาสมัครซึ่งจำลองการย่อยสับสเตรททุกประเภทผ่านระบบทางเดินอาหารทั้ง 3 สายพันธุ์ ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เติมสับสเตรทแต่ละประเภทมีการเจริญใกล้เคียงกันและมีค่าการเจริญสูงที่สุดถึง 10^{10} โคโลนีต่อมิลลิลิตร ที่เวลา 20 ชั่วโมง และพบว่าแป้ง RS3 เป็นสับสเตรทที่ดีที่สุดสำหรับการสร้างกรดไขมันสายสั้น โดยพบกรดบิวทิริกปริมาณสูงที่สุด นอกจากนี้เมื่อทดลองโดยใช้เชื้อผสมจากอุจจาระของอาสาสมัครพบว่าปริมาณเชื้อที่เหมาะสมที่สุดที่ใช้ในการบ่มคือร้อยละ 10 (ปริมาตร ปริมาณสับสเตรทที่เติมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่สุดคือ 1% (w/v) และระยะเวลาการบ่มที่เหมาะสมที่สุดคือ 24 ชั่วโมง และพบว่าแป้ง RS3 เป็นสับสเตรทที่ดีที่สุดสำหรับการสร้างกรดไขมันสายสั้นโดยพบกรดอะซิติกปริมาณสูงที่สุดเท่ากับ 32.60 มิลลิโมลาร์ และพบว่า RS3 ให้ค่าพรีไบโอติกส์ อินเดกซ์สูงที่สุด คือ 4.82 เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สับสเตรทชนิดอื่นๆ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแป้ง RS3 แสดงความเป็นพรีไบโอติกส์ที่ส่งเสริมประโยชน์ต่อสุขภาพของมนุษย์

Abstract

The types of resistant starch (RS) may play an important role in the growth stimulation of probiotics bacteria and an increase in intestinal concentrations of lactic acid and short-chain fatty acids (SCFA) assumed to be a health benefit for the host. The RS is divided into five types: physically inaccessible starch (RS1), resistant granular starch (RS2), retrograded starch (RS3), chemically modified starch (RS4), and amylose-lipid complexes (RS5) considered as prebiotics that can be a supplement to the diet. The potential of RS2, RS3, and RS4 compared to fructo-oligosaccharides (FOS), a commercial prebiotic for growth stimulation of four species of lactic acid bacteria, normal flora on humans and animals obtained from microbial culture collection stock cultures, (*Lactobacillus acidophilus* TISTR 450, *Lactobacillus brevis* subsp. *brevis* TISTR 860, *Lactobacillus plantarum* TISTR 543, *Lactobacillus fermentum* TISTR 876) and the beneficial micro-flora isolated from fecal samples of healthy people in genera *Lactobacillus* and *Streptococcus* for 2 and 1 species, respectively, and were studied using a medium containing 1% of either RS or FOS, as carbon sources. The trend in RS consumption of the four bacterial species from stock cultures was lower when compared to glucose. For the three bacterial isolates collected from healthy people, all substrates were treated through the digestive model system. The growth of all isolates was similar and reached the maximum of 10^{10} CFU/mL at cultivation for 20 hours. RS3 was best served as the substrate for producing SCFA. The highest content of SCFA was butyric acid which was higher than propionic and acetic acids. Furthermore, the investigation of mixed culture from fecal samples suggested that the optimum inoculum was 10% (v/v), optimum carbon source was 1% (w/v) and optimum incubation time was 24 h. In addition, RS3 was the best served as the substrate for producing SCFA and the highest content of SCFA was acetic acid, 32.60 mM. RS3 also obtained the highest prebiotic index which was 4.82 compared to those of other substrates. RS3 reveals the promising beneficial effects of prebiotics on human health.