บทคัดย่อ

235804

เอกซ์โซโพลีแซคคาร์ไรด์เป็นโพลิเมอร์ชีวภาพที่ผลิตโดยจุลินทรีย์หลายชนิดเอกซ์โซโพลี-แซคคาร์ไรด์ที่ผลิตโดยแบคทีเรียแลกติกกำลังได้รับความสนใจมากยิ่งขึ้นในหลายปีมานี้เนื่องจากมีการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร อย่างไรก็ตามค่าใช้จ่ายในด้านอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงแบคทีเรียนับเป็นเรื่องสำคัญต่อการผลิตเอกซ์โซโพลีแซคคาร์ไรด์ในเชิงพาณิชย์ ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้คือ การพัฒนาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ *Lactobacillus confusus* CMU 198 เพื่อลดการใช้องค์ประกอบสามชนิดที่มีราคาแพง (ได้แก่ เปปโตน ยีสต์เอกซ์แทรกซ์ และบีฟ-เอกซ์แทรกซ์) และแทนที่ด้วยวัตถุดิบทดแทนจากอุตสาหกรรมเกษตร ผลการทดลองพบว่า การเลี้ยง *Lactobacillus confusus* CMU 198 ในอาหาร MRS สูตรดัดแปลงที่มีการลดองค์ประกอบทั้งสามลงครึ่งหนึ่งแล้วใช้น้ำมะพร้าวแก่แทนน้ำกลั่นทำให้เกิดการสร้างเอกซ์โซโพลีแซคคาร์ไรด์ได้สูงสุด (11.2 กรัม/ลิตร) จากผลการทดลองในถังหมักขนาด 5 ลิตร พบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเอกซ์โซโพลีแซคคาร์ไรด์คือ พีเอชเท่ากับ 5.5 ความเข้มข้นของน้ำตาลทั้งหมดเท่ากับ 100 กรัมต่อลิตรและอัตราการกวนเท่ากับ 50 รอบต่อนาที มีการสร้างเอกซ์โซโพลีแซคคาร์ไรด์ได้สูงสุด 38.17 กรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการหมัก 30 ชั่วโมง สารเอกซ์โซโพลีแซค-คาร์ไรด์ที่ผลิตได้มีน้ำหนักโมเลกุลเท่ากับ 6000 ดาลตัน มีค่าจลนพลศาสตร์ดังนี้ μ = 0.19 ต่อชั่วโมง, $Y_{P/S}$ = 0.39 กรัมต่อกรัม และ q_P = 3.7 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง

การใช้น้ำมะพร้าวแก่ 100% เตรียมอาหาร MRS แล้วเลี้ยงเชื้อ *Lactobacillus confusus* บนอาหารแข็งนี้สามารถกระตุ้นให้มีการสร้างสารเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ได้สูงถึง 18.4 กรัมต่อลิตร จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าอาหารแข็งมีศักยภาพที่จะกระตุ้นให้แบคทีเรียแลกติกผลิตเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ได้ดีกว่าอาหารเหลว ในอาหารแข็งที่ใช้น้ำอ้อยเตรียมนั้นจะได้ปริมาณเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์เพิ่มขึ้นเมื่อมีการลดความเข้มข้นของแหล่งไนโตรเจนอินทรีย์ โดยสามารถผลิตสารเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ได้สูงมากถึง 61.8 กรัมต่อลิตรเมื่อมีการลดแหล่งไนโตรเจนอินทรีย์ลด 5 เท่า

Exopolysaccharides are biological polymers produced by a wide range of microorganisms. Those produced by lactic acid bacteria have generated increasing attention in recent years due to their applications in food industries. The cost of fermentation medium, however, represents one critical aspect of commercial production. Therefore, the main objective of this research was attempting to develop the fermentation medium for *Lactobacillus confusus* CMU 198 in order to reduce the amounts of the three expensive components (*i.e.*, peptone, yeast extract and beef extract) and to replace them with substituted raw material from agro-industry. Experimental results showed that in the cultivation of *Lactobacillus confusus* CMU 198 in the modified MRS medium with half - reduction of the amounts of the three components, the use of coconut water to replace distilled water resulted in the highest yield of exopolysaccharide production (11.2 g/l). Results from experiments conducted in a 5L-fermentor showed that the optimum condition for exopolysaccharide production were pH 5.5, total sugar concentration of 100 g/l and agitation speed of 50 rpm. The EPS yields and kinetic parameters were 38.17 g/l with μ = 0.19 1/h, $Y_{P/S}$ = 0.39 g/g and q_P = 3.7 g/ l/ h at 35 $^{\circ}$C for 30 h of incubation. The molecular weight of EPs was 6000 daltons.

Exopolysaccharide production by *Lactobacillus confusus* in liquid and solid state fermentation was carried out using coconut water and sugarcane juice as renewable wastes. High concentrations of EPS of 61.8 (sugarcane juice) and 18.4 g/l of coconut water were produced in solid state fermentation when nitrogen sources were reduced 5-fold from the original medium.