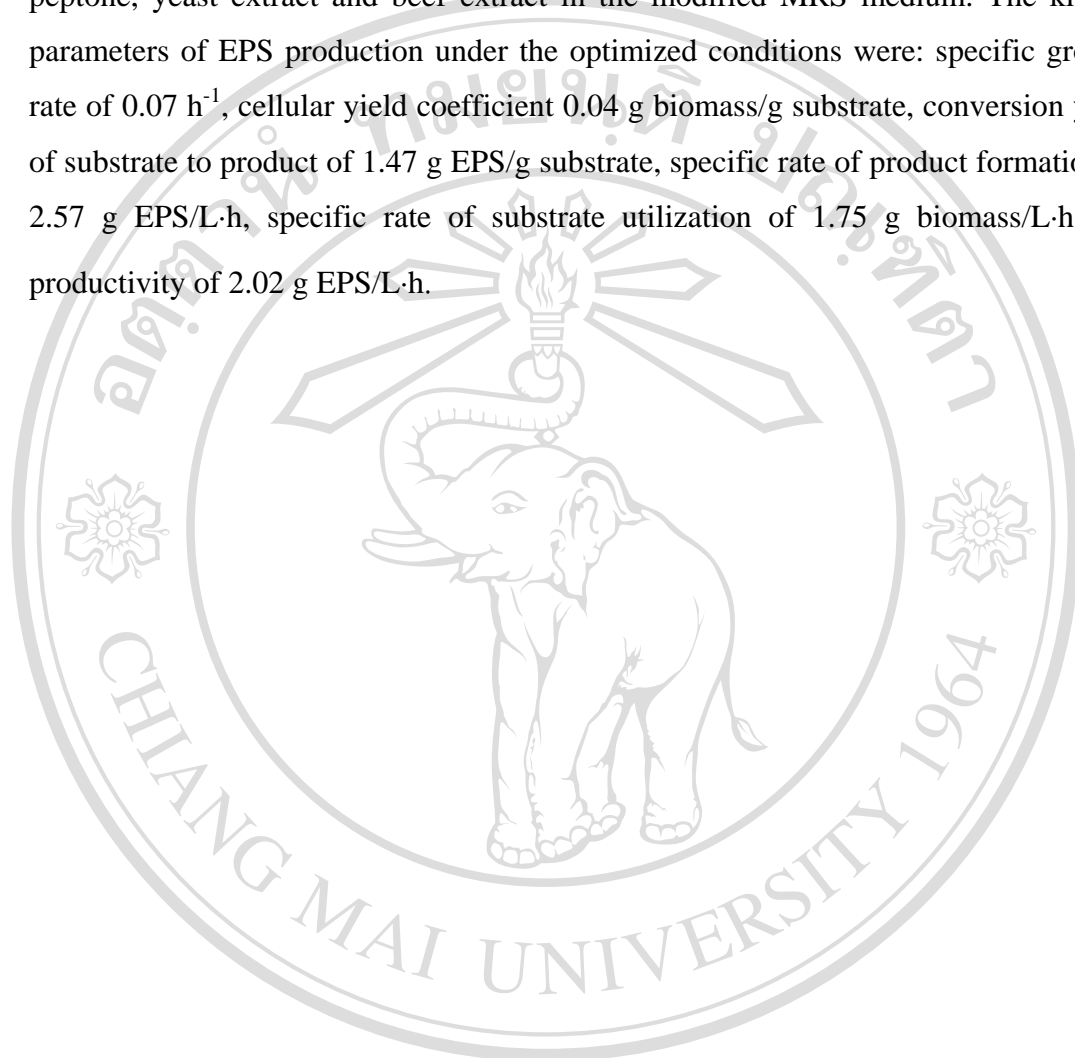


Thesis Title	Exopolysaccharide Production by <i>Lactobacillus confusus</i> CMU 198 Using Coconut Water as Substituted Nitrogen and Carbon Sources
Author	Miss Arthitaya Kawee-ai
Degree	Master of Science (Biotechnology)
Thesis Advisor	Dr. Ampin Kuntiya

ABSTRACT

Exopolysaccharides (EPS) are produced by a wide range of microorganisms. They are broadly used as thickening and stabilizing agents in food industry to improve food qualities. In this research, the production of EPS by *Lactobacillus confusus* CMU 198 was investigated using ripened coconut water as a substitute for nitrogen and carbon sources in order to reduce production cost. The concentrations of three expensive components which included peptone, yeast extract, and beef extract as presented in the modified MRS medium were decreased by half from 10.0, 5.0 and 5.0 g/L to 5.0, 2.5 and 2.5 g/L, respectively. Coconut water was used to replace deionized water in fermentation medium preparation. The EPS concentration in this medium was increased two-fold and reached the final concentration of 12.05 g/L when the comparison was made to the same medium prepared with deionized water. The production cost was also mitigated by two folds. Therefore, this suitable medium containing coconut water was used to optimize the conditions for EPS production in a 5L stirred-tank bioreactor. The effect of pH (5.0–7.0), initial total sucrose concentrations (40–120 g/L), agitation rates (25–75 rpm) and temperatures (20–40°C) were investigated. Experimental results showed that the suitable conditions were pH 5.5, initial total sugar concentration of 100 g/L, agitation speed of 50 rpm and temperature of 20°C. Under this condition, the highest EPS level of 53.40 g/L was produced, which was approximately four-fold higher than that obtained from the

optimized flask experiments and could decrease production cost by four-folds. Therefore, ripened coconut water could be used as a partial substitute raw material for peptone, yeast extract and beef extract in the modified MRS medium. The kinetic parameters of EPS production under the optimized conditions were: specific growth rate of 0.07 h^{-1} , cellular yield coefficient $0.04 \text{ g biomass/g substrate}$, conversion yield of substrate to product of $1.47 \text{ g EPS/g substrate}$, specific rate of product formation of $2.57 \text{ g EPS/L}\cdot\text{h}$, specific rate of substrate utilization of $1.75 \text{ g biomass/L}\cdot\text{h}$ and productivity of $2.02 \text{ g EPS/L}\cdot\text{h}$.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การผลิตเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์โดย <i>Lactobacillus confusus</i> CMU 198 โดยใช้น้ำมะพร้าวเป็นแหล่งไนโตรเจนและคาร์บอนทดแทน
ผู้เขียน	นางสาวอาทิตย์ยา กาวีอ้าย
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. อำพิน กันธิยะ

บทคัดย่อ

เอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ผลิตโดยจุลินทรีย์หลายชนิด ในอุตสาหกรรมอาหารมีการใช้เอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์เป็นสารเพิ่มความหนืดและความคงตัวกันอย่างกว้างขวางเพื่อช่วยปรับปรุงคุณภาพของอาหาร ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการผลิตเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ด้วย *Lactobacillus confusus* CMU 198 โดยใช้น้ำมะพร้าวแก่เป็นแหล่งไนโตรเจนและคาร์บอนทดแทนเพื่อลดต้นทุนการผลิต ทำการลดองค์ประกอบสามชนิดที่มีราคาแพงในอาหาร MRS สูตรดัดแปลง ได้แก่ เปปโตน ยีสต์เอกซ์แทรกซ์ และบีฟเอกซ์แทรกซ์ ลงอย่างละครึ่งหนึ่งจาก 10.0, 5.0 และ 5.0 กรัมต่อลิตร เหลือ 5.0, 2.5 และ 2.5 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ และแทนที่น้ำที่ใช้ในการเตรียมอาหารด้วยน้ำมะพร้าว จากการใช้อาหารนี้เกิดการสร้างเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์สูงสุดเท่ากับ 12.05 กรัมต่อลิตร ซึ่งคิดเป็นสองเท่าของเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ที่สร้างในอาหารเดียวกันแต่นำน้ำในการเตรียมอาหาร และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณสองเท่า ดังนั้น จึงนำสูตรอาหารที่ใช้ น้ำมะพร้าวนี้มาศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ในถังหมักแบบกวนขนาด 5 ลิตร ทำการศึกษาผลของพีเอช (5.0-7.0), ความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตาลทั้งหมด (40-120 กรัมต่อลิตร) อัตราการกวน (25-75 รอบต่อนาที) และอุณหภูมิ (20-40 องศาเซลเซียส) จากผลการทดลองพบว่า สภาวะที่เหมาะสมคือ พีเอชเท่ากับ 5.5 ความเข้มข้นของน้ำตาลเริ่มต้นเท่ากับ 100 กรัมต่อลิตร อัตราการกวนเท่ากับ 50 รอบต่อนาที และอุณหภูมิเท่ากับ 20 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาวะนี้เกิดการสร้างเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์สูงสุด 53.40 กรัมต่อลิตร คิดเป็นประมาณสี่เท่าของเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ที่สร้างจากการทดลองภายใต้สภาวะที่เหมาะสมในพลาสติก และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณสี่เท่า ดังนั้น จึงพิสูจน์ได้ว่าน้ำมะพร้าวแก่สามารถใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบ

ทดแทนในการแทนที่เปปโตน ยีสต์เอกซ์แทรกซ์ และบีฟเอกซ์แทรกซ์ ได้บางส่วน ในอาหาร MRS สูตรปรับปรุง ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมมีค่าจลนพลศาสตร์ดังนี้ อัตราการเจริญจำเพาะเท่ากับ 0.07 ต่อชั่วโมง สัมประสิทธิ์ผลได้ของเซลล์เท่ากับ 0.04 กรัมเซลล์ต่อกรัมสารอาหาร ผลได้ของการเปลี่ยนสารอาหารเป็นผลิตภัณฑ์เท่ากับ 1.47 กรัมเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ต่อกรัมสารอาหาร อัตราจำเพาะของการเกิดเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์เท่ากับ 2.57 กรัมเอกซ์โซโพลีแซกคาไรด์ต่อลิตรต่อชั่วโมง อัตราจำเพาะของการใช้สารอาหารเท่ากับ 1.75 กรัมเซลล์ต่อลิตรต่อชั่วโมง และอัตราการผลิตเท่ากับ 2.02 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved