

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5280198

ชื่อโครงการ: การคัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์ยีสต์ให้ทนต่ออุณหภูมิสูงและเอทานอลสูงเพื่อผลิตเอทานอล

ชื่อนักวิจัย: ดร.สุทธิดา ธรรมสิทธิรงค์ (ณ ระนอง)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (กำแพงแสน)

E-mail Address : sutticha.n@ku.ac.th และ nsutticha@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 15 มีนาคม 2552 ถึง 14 มีนาคม 2554

เนื่องจากอุณหภูมิสูงและเอทานอลที่สะสมในถังหมักเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการหมักเอทานอลของยีสต์ ยีสต์สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเอทานอลสูง ทนอุณหภูมิสูงและทนเอทานอลสูงเป็นยีสต์ที่มีคุณลักษณะสำคัญที่ทางโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเอทานอลให้ความสนใจ ในการศึกษาได้ทำการแยกยีสต์จากขาน้อยและดินจากไร่้อยในจังหวัดนครปฐมที่ทนเอทานอล ทนอุณหภูมิสูงและหมักเอทานอลได้สูง ได้ 7 สายพันธุ์ จากการศึกษาพบว่า *Sacharomyces cerevisiae* ATKU10 และ *Saccharomycodes ludwigii* ATKU47 สามารถหมักเอทานอลจากน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 20% (w/v) ที่อุณหภูมิ 37°C ได้สูงสุด โดยหมักเอทานอลได้ 12.45-12.23% (v/v) มีอัตราการผลิตเอทานอล 1.34-1.64 g/l/h และมีค่าผลผลิตทางทฤษฎี 94.42-96.05% เมื่อศึกษาการหมักเอทานอลจากกากน้ำตาลพบว่ายีสต์ทั้งสองสายพันธุ์สามารถหมักเอทานอลจากกากน้ำตาลได้สูง โดยหมักได้ 10.23-10.55% (v/v) และมีค่าผลผลิตทางทฤษฎี 92.67-95.54% นอกจากนี้การศึกษานี้ยังได้ทำการปรับปรุงสายพันธุ์ยีสต์ทนเอทานอลสายพันธุ์ *Candida tropicalis* ATKU134 โดยการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยรังสี UV จากการศึกษาพบว่ายีสต์สายพันธุ์กลาย UV-ATKU134 สามารถหมักเอทานอลได้สูงกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม *C. tropicalis* ATKU134 และยีสต์สายพันธุ์กลายอื่น ๆ จึงได้นำยีสต์สายพันธุ์กลาย UV-ATKU134 ไปทำการฉายรังสี UV จากยีสต์สายพันธุ์กลายจำนวน 75 สายพันธุ์ ที่ได้จากการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยรังสี UV ของยีสต์สายพันธุ์กลาย UV-ATKU134 พบว่ามียีสต์สายพันธุ์กลายจำนวน 3 สายพันธุ์ ที่หมักเอทานอลได้สูงกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม ATKU134 และ UV-ATKU134 โดยยีสต์สายพันธุ์กลาย UV2-ATKU134-1 สามารถหมักเอทานอลได้สูงสุด โดยค่าความเข้มข้นเอทานอลสูงสุดที่หมักได้จากน้ำตาลกลูโคสความเข้มข้น 20% (w/v) ที่อุณหภูมิ 37°C โดยบ่มแบบเขย่าคือ 11.1% (v/v) ซึ่งมากกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม *C. tropicalis* ATKU134 32% และยีสต์สายพันธุ์กลาย UV2-ATKU134-1 ยังสามารถทนต่ออุณหภูมิสูงและเอทานอลได้ดีกว่าสายพันธุ์ดั้งเดิม

คำหลัก: เอทานอล ยีสต์ทนเอทานอล ยีสต์ทนอุณหภูมิสูง การทำการกลายพันธุ์ด้วยรังสี UV

Abstract

Project Code : MRG5280198

Project Title : Selection and strain improvement of thermotolerant and ethanol-tolerant yeasts for bioethanol production

Investigator : Dr. Sutticha Thammasittirong (Na-Ranong)
Kasetsart University, Kamphaeng Sean Campus

E-mail Address : sutticha.n@ku.ac.th, nsutticha@gmail.com

Project Period : 15th March 2009 - 14th March 2011

High-temperature and ethanol accumulation are the important stresses which impair effective ethanol production by yeasts. Yeast strains which are capable of producing high ethanol yield, tolerating high-temperature and ethanol stress would be the desirable strains for industrial ethanol fermentation. In this study, seven ethanologenic ethanol-tolerant and thermotolerant yeast strains were isolated from sugarcane baggasse and soil from sugarcane plantations in Nakorn Pathom province. The maximum range of ethanol concentrations, productivity and theoretical yield by *Sacharomyces cerevisiae* ATKU10 and *Saccharomyces ludwigii* ATKU47 were 12.45-12.23% (v/v), 1.34-1.64 g/l/h and 92.67-95.54%, respectively, at 37°C from an initial D-glucose concentration of 20% (w/v). In a study of ethanol production from 28% (w/v) sugarcane molasses at 37°C, these two yeasts also produced high ethanol concentrations and theoretical yields in the ranges of 10.23-10.55% (v/v) and 92.67-95.54%, respectively. In addition, UV-mutagenesis was performed to improve ethanol production, thermotolerance and ethanol tolerance in ethanol-tolerant yeast strain, *Candida tropicalis* ATKU134. One mutant (UV-ATKU134), which showed higher ethanol concentration than either the wild-type or the other mutants, was selected to further treat with UV ray. Among 75 mutants, 3 mutant strains with improved ethanol production were obtained. The maximum ethanol concentration of the best mutant strain, UV2-ATKU134-1, in shaking flask cultivation was 11.1% (v/v), which was 32% higher compared to that of the wild-type strain, when fermenting 20% (w/v) glucose. Furthermore, the UV2-ATKU134-1 also improved tolerance under high-temperature and high-concentration of ethanol.

Keywords: ethanol production, ethanol-tolerant, thermotolerant, UV-mutagenesis