

บทคัดย่อ

ส่วนที่ 1

รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การปรับสภาพหัวเชื้อน้ำส้มสายชู *Acetobacter aceti* WK ให้ทนความเข้มข้นกรดสูงด้วยเทคนิค Repeated Fed Batch

(ภาษาอังกฤษ) Adaptation of Vinegar Starter-*Acetobacter aceti* WK on Tolerance of High Acid Concentration by Repeated Fed Batch Technique

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณ

ประจำปี 2554 จำนวนเงิน 308,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2554

หน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัยพร้อมหน่วยงานที่สังกัดและเลขหมายโทรศัพท์

หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายวราวุธ ครูสง

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) MR. WARAWUT KRUSONG

ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์ สัดส่วนการวิจัย 100%

สาขาวิชา เทคโนโลยีการหมัก

คณะ อุตสาหกรรมเกษตร

โทรศัพท์ 02-329-8000 ต่อ 7278 โทรสาร 02-329-8527

E-mail kkwaranu@kmitl.ac.th

ส่วนที่ 2

บทคัดย่อ

243380

ไวน์ข้าวโพดที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำส้มสายชูหมักผลิตจากเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* M30 ที่อุณหภูมิห้อง (30-32°C) ได้แอลกอฮอล์ 10.6% ภายในเวลา 160 ชั่วโมง

ถังหมักที่ใช้ในการศึกษาการปรับสภาพ “หัวเชื้อน้ำส้ม *Acetobacter aceti* WK” เป็นถังหมักระบบผสมน้ำหมักเข้ากับอากาศ (mash-air mixing system; “MAMS”) ขนาด 50 ลิตร ซึ่งมีการติดตั้งระบบปั๊มแอลกอฮอล์และควบคุมอัตราการไหลเข้ากับถังหมักเพื่อใช้ในการศึกษาระบบ Repeated Fed Batch

“หัวเชื้อน้ำส้ม WK” ที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อใช้ในการศึกษาเป็นหัวเชื้อที่สามารถที่ทนต่อสภาพของกรดสูง (high acid stress) อย่างสมบูรณ์ได้ที่ TC = 8

การปรับสภาพ “หัวเชื้อน้ำส้ม WK” ด้วยเทคนิค Repeated fed batch อาศัยการควบคุมระดับแอลกอฮอล์ในน้ำหมักที่ลดลงถึงระดับที่กำหนดให้กลับสู่ระดับสูง (เริ่มต้น) อย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ อาศัยการปรับสภาพแอลกอฮอล์ที่ลดลงจากระดับเริ่มต้นที่ 3.5% ถึง 2% ให้กลับมาที่ 3.5% จำนวน 4 รอบของการหมัก และดำเนินการต่อเนื่องกับสภาพที่แอลกอฮอล์ลดลงถึง 1.75% และ 1.5% เช่นเดียวกัน ผลการศึกษา พบว่า เทคนิค Repeated Fed Batch สามารถทำให้ “หัวเชื้อน้ำส้ม WK” อยู่ในสภาพที่มีกรดสูงได้ 8.2-8.6% ตลอดช่วง 40 วันของการปรับสภาพในช่วงดังกล่าว และยังพบว่า “หัวเชื้อน้ำส้ม WK” สามารถสร้างกรดในสภาพเครียดดังกล่าวได้ถึง 9.3% ในรอบการหมักสุดท้าย

ผลของการหมักน้ำส้มสายชูด้วย “หัวเชื้อน้ำส้ม WK” ที่ผ่านการปรับสภาพทนกรดด้วยเทคนิค Repeated Fed Batch พบว่า “หัวเชื้อน้ำส้ม WK” สามารถทนสภาพการหมักทั้งสภาพ TC = 9 และ TC = 10 ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีอัตราการสร้างกรด (Acidification rate) สูงสุดถึง 0.0604 %/h ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรอบของการหมักซึ่งจะสัมพันธ์โดยตรงต่อสภาพการเจริญของ “หัวเชื้อน้ำส้ม WK” ที่เกิดขึ้นในแต่ละรอบของการหมักเป็นสำคัญ

Corn wine containing 10.6% (v/v) as substrate for vinegar fermentation was fermented by the yeast, *Saccharomyces cerevisiae* M30, for 160 h at 30-32°C.

In this study, the 50L mash-air mixing system (MAMS) fermenter was specially designed for vinegar production by the starter, *A. aceti* WK. The pumping and flow meter for controlling alcohol medium was fixed into the MAMs for experimental study of adaptation of *A. aceti* WK by repeated fed batch.

The high acid tolerant *A. aceti* WK strain used in this study was obtained under the adaptation condition using high acid stress cultivation at total concentration (TC) at 8.

Adaptation of *A. aceti* WK by repeated fed batch technique was conducted by controlling alcohol content in fermenting mash. The 3.5% alcohol was initially prepared in mash when each cycle of vinegar fermentation was started. When the alcohol in mash was reduced to 2% by activity of *A. aceti* WK, the alcohol was re-adjusted to 3.5%. Four cycles was conducted in this step. Moreover, the reduction of alcohol to 1.75% and 1.5% was subsequently conducted. Results showed that the specific strain of high acid tolerant *A. aceti* WK was obtained within 12 cycles of this adaptation period, 40 d. It could be stable in mash containing 8.2-8.6% acid concentration. Additionally, it could produce 9.3% acid after the last cycle of this study.

The semi-continuous fermentation was prepared for vinegar production using the well-adapted, high acid tolerant strain in 50L MAMs fermenter. The discharged rate was recommended at 50%. The fermenting condition was subsequently set for TC at 9 and 10. The highest acetification rate (ETA) was 0.0604 %/h. However, ETA in each vinegar production cycle was different due to the stage of growth of *A. aceti* WK in fermenting mash.