

แบคทีเรียแปลกปลอมที่ทำให้เกิดปัญหาการหมักของโรงงานแอลกอฮอล์

Problems of Bacterial Contamination in Industrial Alcohol Fermentation.

โดย

ปราโมทย์ ธรรมรัตน์, ประคิษฐ์ กรุวัฒนา, พรทิพย์ เจริญธรรมวัฒน์, สุราษฎร์ ภูอินทร์และจรูญ กำนวนตา^๒

๑ สถาบันกณเกล้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

๒ ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในการศึกษาขบวนการหมักแอลกอฮอล์จากกากน้ำตาลได้พบว่า การหมักแอลกอฮอล์ของโรงงานสุราในประเทศไทยมีปัญหาแบคทีเรีย contamination เกิดขึ้นมาก ทำให้โรงงานจำเป็นต้องทำการหมักโดยใช้กากน้ำตาลเริ่มต้นค่อนข้างต่ำ คือ ๑๑-๑๖% total sugar ได้แอลกอฮอล์เฉลี่ย ๕-๘% โดยปริมาณบางครั้งหมักแอลกอฮอล์ได้เพียง ๓ - ๔% ในช่วงวิกฤติของการหมัก เป็นเหตุให้ผลผลิตตกต่ำ สิ้นเปลืองพลังงานไอน้ำสำหรับกลั่นและปริมาณน้ำทิ้งจากหอกลั่นมีมาก เพิ่มปัญหาในการกำจัดน้ำเสีย

เมื่อเกิด contamination ในถังหมักจำนวนเซลล์ยีสต์จะลดลงกว่าปกติและเชื้อแบคทีเรียทำให้เกิดปัญหาจะเจริญเป็นเส้นสายสานกันเป็นร่างแห จับพาเซลล์ยีสต์ตกตะกอนเป็นก้อนที่ก้นถัง ทั้งนี้พบว่าความเป็นกรดจะเพิ่มสูงขึ้นจากปกติ ๐.๕-๐.๘% เป็น ๑.๒-๑.๘% (as lactic acid) สำหรับต้นเหตุของการ contaminate พบว่าเกิดจากกากน้ำตาลที่ใช้ทำการหมัก ทั้งนี้เพราะในขบวนการหมักไม่มีการฆ่าเชื้อที่ติดมากับวัตถุดิบก่อนการหมัก ประกอบกับการเก็บกากน้ำตาลในถังเก็บของโรงงานไม่มีโอกาสล้างทำความสะอาดถึงเลยติดต่อกันนับสิบปี แบคทีเรียมีโอกาสปรับตัวเป็นเวลานานและเจริญสะสมอยู่ในกากน้ำตาล ในกากน้ำตาลเก่าอาจปีตรวพบว่ามียีสต์จำนวน $5.0 \times 10^7 - 10^8$ เซลล์/มล.

เพื่อแก้ไขปัญหานี้ได้แยกเชื้อแบคทีเรียจากถังหมักของโรงงานสุรากรมสรรพสามิต จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร และนครปฐม จำนวน ๑๑ เชื้อมาศึกษาคุณสมบัติโดยละเอียด พบว่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดปัญหาเป็นพวกแกรมบวก รูปร่างเป็นท่อนจัดอยู่ในพวก Lactobacilli ไม่พบการสร้างสปอร์ ไม่สร้างเอนไซม์ catalase สามารถทนอุณหภูมิสูง ๘๕-๙๐°C ได้และยังทนต่อแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้นสูง ๘-๑๐% ได้ดีอีกด้วย นอกจากนี้เชื้อยังสร้างกรดและแก๊สจำนวนมาก มีบางตัวสร้างเฉพาะกรดโดยไม่สร้างแก๊ส เมื่อเจริญในกากน้ำตาลเข้มข้น ๑๕-๒๐% total sugar สร้างกรดได้ ๒.๑-๓.๔% ในการแก้ไขปัญหานี้ พบว่าการปรับ pH ด้วย H_2SO_4 ให้มี pH เริ่มต้น ๔.๐-๔.๕ จะช่วยให้การหมักดีขึ้นและพบว่าเชื้อเหล่านี้ไม่ทนต่อ Penicillin และ Amphotericin ทั้งนี้พบว่าการใช้ Penicillin ในปริมาณที่เหมาะสมคือประมาณ ๑ - ๕ ppm. จะช่วยให้การหมักดีขึ้น