

อิสรี รอดทัศนาศนา 2550: การปรับสภาพกากตะกอนเยื่อกระดาษเหลือทิ้งขึ้นต้นเพื่อผลิตเอทานอลจากกระบวนการย่อยให้เป็นน้ำตาลโดยใช้เอนไซม์และการหมัก
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์มณฑล ฐานุตตมวงศ์, Ph.D. 156 หน้า

กากตะกอนเยื่อกระดาษเป็นชีวมวลประเภทลิกโนเซลลูโลส ซึ่งมีองค์ประกอบหลักคือ เซลลูโลส 51% เฮมิเซลลูโลส 39% และลิกนิน 7% (ของน้ำหนักแห้ง) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงในการนำไปเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเอทานอล แต่จำเป็นต้องทำการปรับสภาพขึ้นต้นก่อนเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเอทานอล ในการปรับสภาพกากตะกอนเยื่อกระดาษขึ้นต้นด้วยกรดเจือจาง สภาวะที่เหมาะสมคือการใช้กรดซัลฟูริกเจือจางความเข้มข้น 2% อุณหภูมิที่ใช้ในการปรับสภาพ 120 °C เป็นเวลา 60 นาที แล้วนำมาผ่านกระบวนการย่อยเป็นน้ำตาลด้วยเอนไซม์เซลลูเลส (ที่สภาวะค่าความเป็นกรดต่าง 5.5 อุณหภูมิ 50 °C เป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง) เกิดเป็นน้ำตาลรีดิวิซ์ 76.05 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษและเมื่อนำมาหมักโดยใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* เกิดเป็นเอทานอล 21.50 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษ โดยเกิดเอทานอลสูงสุดที่ระยะเวลาหมัก 60 ชั่วโมง คิดเป็นประสิทธิภาพการหมัก 70.59% เมื่อมีการลดความเป็นพิษโดยเติมค่าแกลเซียมไฮดรอกไซด์ลงไปพบว่าทำให้เกิดเอทานอลเพิ่มขึ้นเป็น 27.55 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษ โดยเกิดเอทานอลสูงสุดที่ระยะเวลาหมัก 40 ชั่วโมง คิดเป็นประสิทธิภาพการหมัก 88.24% ดังนั้นในการลดความเป็นพิษโดยการใช้ด่างจึงเป็นการเพิ่มปริมาณเอทานอลและช่วยลดระยะเวลาในการหมักลง

ในการปรับสภาพกากตะกอนเยื่อกระดาษขึ้นต้นด้วยโอโซน สภาวะที่เหมาะสมคือ การใช้โอโซนที่อัตราการไหลอากาศ 4 ลิตรต่อนาที ระยะเวลาในการป้อนโอโซน 45 นาที (ค่าความเป็นกรดต่าง 10.0) แล้วนำมาผ่านกระบวนการย่อยเป็นน้ำตาลด้วยเอนไซม์เซลลูเลส (ค่าความเป็นกรดต่าง 5.5 อุณหภูมิ 50 °C เป็นระยะเวลา 10 ชั่วโมง) เกิดเป็นน้ำตาลรีดิวิซ์ 54.7 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษ และเมื่อนำมาหมักจะเกิดเป็นเอทานอล 19.6 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษ โดยเกิดเอทานอลสูงสุดที่ระยะเวลาหมัก 40 ชั่วโมง คิดเป็นประสิทธิภาพการหมัก 90.59%

