

อิสรี รอดทีศนา 2550: การปรับสภาพกากตะกอนเยื่อกระดาษเหลือทิ้งขึ้นต้นเพื่อผลิตเอทานอลจากกระบวนการย่อยให้เป็นน้ำตาลโดยใช้เอนไซม์และการหมัก
 ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 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) เกิดเป็นน้ำตาลรีดิวซ์ 76.05 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษและเมื่อนำมาหมักโดยใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* เกิดเป็นเอทานอล 21.50 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษ โดยเกิดเอทานอลสูงสุดที่ระยะเวลาหมัก 60 ชั่วโมง คิดเป็นประสิทธิภาพการหมัก 70.59% เมื่อมีการลดความเป็นพิษโดยเติมด่างแคลเซียมไฮดรอกไซด์ลงไปพบว่าทำให้เกิดเอทานอลเพิ่มขึ้นเป็น 27.55 มิลลิกรัมต่อกรัมเยื่อกระดาษ โดยเกิดเอทานอลสูงสุดที่ระยะเวลาหมัก 40 ชั่วโมง คิดเป็นประสิทธิภาพการหมัก 88.24% ดังนั้นในการลดความเป็นพิษโดยการใช้ด่างจึงเป็นการเพิ่มปริมาณเอทานอลและช่วยลดระยะเวลาในการหมักลง

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

Isaree Rodtusana 2007: Pretreatment of Waste Paper Sludge for Ethanol Production by Enzymatic Saccharification and Fermentation. Master of Engineering (Environmental Engineering), Major Field: Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Monthon Thanuttamavong, Ph.D. 156 pages.

Waste paper sludge (WPS) is a lignocellulose biomass that consists of 51% cellulose, 39% hemicellulose and 7% lignin on dry solid basis which should be potentially used for ethanol production. To produce ethanol from WPS was initially pretreated in order to improve efficiency. The optimum conditions for dilute acid pretreatment was 2% H₂SO₄ at 120°C for 60 minutes and enzymatic saccharification (pH 5.5, 50°C, 10 h) using cellulase enzyme, the reducing sugar concentration obtained was 76.05 mg/g WPS and then fermented by yeast *Saccharomyces cerevisiae*. The results that the ethanol yield was 21.50 mg/g WPS, maximum rate of ethanol production after fermented 60 h and fermentation efficiency 70.59%, when detoxification of the dilute acid pretreatment by overliming use Ca(OH)₂ increased the ethanol yield 27.55 mg/g WPS, maximum rate of ethanol production after fermented 40 h and fermentation efficiency 88.24%, so overlime increased the ethanol yield and decreased the fermentation time from 60 to 40 h.

The optimum conditions for ozone was used flow air into ozone generator 4 l/min contact time 45 minutes (pH 10.0) and enzymatic saccharification (pH 5.5, 50°C, 10 h) using cellulase enzyme, the reducing sugar concentration obtained was 54.7 mg/g WPS and then fermented by yeast *S. cerevisiae*. The results that the ethanol yield was 19.6 mg/g WPS, maximum rate of ethanol production after fermented 40 h and fermentation efficiency 90.59%.