

บทคัดย่อ

เศษไม้ยางพาราเป็นชีวมวลลิกโนเซลลูโลสที่พบได้มากในประเทศไทย ด้วยลักษณะความแข็งแรงตามธรรมชาติของชีวมวลลิกโนเซลลูโลสทำให้ยากต่อการผลิตพลังงานชีวภาพ การศึกษานี้ได้ปรับสภาพเศษไม้ยางด้วยการระเบิดไอน้ำที่ severity ในช่วง 2.27-4.35 จากการศึกษาพบว่า เศษไม้ยางพาราที่ผ่านการปรับสภาพแล้ว มีความสามารถในการย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศสูงสุด (83.9 L CH₄/kg-VS) ที่ severity เท่ากับ 4.35 เช่นเดียวกับการสามารถในการไฮโดรไลซ์ แสดงในรูปความสามารถย่อยสลายกลูแคน (45.20%) ด้วย cellulase Cellic®CTech2 ที่ความเข้มข้นเอนไซม์ 30 FPU/g ทั้งปริมาณผลผลิตมีเทน และน้ำตาลที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงความเป็นผลึกและลักษณะพื้นผิวชีวมวลที่ผ่านการปรับสภาพแล้ว นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพการย่อยสลายชีวมวลด้วยกระบวนการรวมแบบต่อเนื่อง ประกอบด้วย การปรับสภาพด้วยการระเบิดไอน้ำ การย่อยสลายด้วยเอนไซม์ และการย่อยสลายในสภาวะไร้อากาศ กระบวนการดังกล่าวใช้การปรับสภาพด้วยการระเบิดไอน้ำที่ severity เท่ากับ 4.03 ให้ผลผลิตสองรูปแบบ คือ น้ำตาลและมีเทน เมื่อคิดเทียบเป็นค่าพลังงานแล้ว พบว่ามีค่าพลังงานรวมสูงกว่าการผลิตน้ำตาลหรือมีเทนเพียงอย่างเดียวที่การปรับสภาพ severity สูงกว่า (severity เท่ากับ 4.35) อย่างไรก็ตาม เศษเหลือชีวมวลจากกระบวนการรวมดังกล่าว ยังคงมีส่วนเหลือพอลิแซคคาไรด์ตกค้าง ซึ่งควรได้หาแนวทางใช้ประโยชน์ในรูปวัสดุชีวภาพต่อไป

คำสำคัญ: การระเบิดด้วยไอน้ำ การย่อยสลายด้วยเอนไซม์ การย่อยสลายสภาวะไร้อากาศ เศษไม้ยางพารา พลังงานชีวภาพ

Abstract

Rubber wood waste (RW) is an abundant biomass in Thailand, their lignocellulosic nature entails difficulties for bioconversion. Steam explosion with a severity of 2.27-4.35 was applied to pretreat RW. Pretreated RW with highest improvement in anaerobic digestibility achieved 83.9 L CH₄/kg-VS at severity of 4.35 together with the hydrolysability in terms of glucan conversion as high as 45.2% at a cellulase Cellic®CTech2 concentration of 30 FPU/g. These yields correlated to the changes in crystallinity and surface morphology of RW. Conversion efficiency was enhanced with an integrative process of SE followed by enzymatic hydrolysis and anaerobic digestion. In term of energy yield, this process with severity 4.03 could co-produce glucose and methane higher than only the production of glucose or methane alone or even higher SE severity at 4.35. The remainder RW is rich in polysaccharide and could be a good biomaterial for further utilization.

Keywords: Steam explosion; Enzymatic hydrolysis; Anaerobic digestion; Rubber wood waste;

Bioenergy