

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5980194

ชื่อโครงการ: การศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของสัดส่วนองค์ประกอบเชิงโครงสร้างต่อการทอริแฟคชันของของเสียชีวมวล

ชื่อนักวิจัย: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรวุฒิ ชัยวัฒน์

ชื่อสถาบัน: มหาวิทยาลัยมหิดล

อีเมล: weerawut.cha@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี (ขยายเวลาต่อ 6 เดือน)

บทคัดย่อ:

ชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตรทั้งหมด 7 ชนิด ได้ถูกนำมาแปรสภาพขั้นต้นด้วยวิธีทอริแฟคชันซึ่งเป็นการให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำ 260–320 °C ภายใต้สภาวะก๊าซไนโตรเจนเป็นเวลา 60 นาที เพื่อปรับปรุงคุณภาพทางเชื้อเพลิงของชีวมวล เนื่องจากชีวมวลมีโครงสร้างที่ซับซ้อน โดยประกอบไปด้วย เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินด้วยอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งอาจมีผลต่อกระบวนการทอริแฟคชัน จากการศึกษาพบว่า ตัวอย่างแกลบ เหว้ามัน และกะลาปาล์ม มีสัดส่วนองค์ประกอบของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินสูงสุดตามลำดับ เมื่อตัวอย่างชีวมวลผ่านการทอริแฟคชันที่อุณหภูมิสูงขึ้น ทำให้ปริมาณผลได้ของชาร์ และ %C เพิ่มขึ้น ส่งผลให้มีค่าความร้อนเพิ่มมากขึ้นด้วย เมื่อสร้างความสัมพันธ์เปรียบเทียบระหว่างสัดส่วนองค์ประกอบหลักของชีวมวลแต่ละชนิด (% cellulose, % hemicellulose, และ % lignin) กับสมบัติทางเชื้อเพลิง เช่น เฮอร์เซนต์ค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้น รวมไปถึงปริมาณผลได้และพลังงานผลได้หลังการทอริแฟคชันที่อุณหภูมิ 260 และ 320 °C พบว่า ชีวมวลที่มีสัดส่วนของเฮมิเซลลูโลสสูง มีแนวโน้มเพิ่มค่าความร้อนสูงสุด โดยที่ปริมาณผลได้และพลังงานผลได้ไม่ต่ำจนเกินไปนัก เนื่องจากโครงสร้างของเฮมิเซลลูโลสสามารถสลายตัวทางความร้อนได้ดีในช่วงอุณหภูมิการทอริแฟคชัน

คำสำคัญ: ชีวมวล ทอริแฟคชัน เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน สมบัติทางเชื้อเพลิง

Abstract

Project Code: MRG5980194

Project Title: A Comparative Study on the Effect of Structural Composition on the Torrefaction of Biomass Wastes

Investigator: Asst. Prof. Dr. Weerawut Chaiwat

Institute's Name: Mahidol University

Email Address: weerawut.cha@mahidol.ac.th

Project Period: 2 years (6 months extended)

Abstract:

In order to improve fuel properties of biomasses, seven different agricultural and forestry wastes in Thailand were thermally pre-treated via torrefaction under nitrogen atmosphere for 60 min by varying the temperature at 260–320 °C. Due to its complex structure, raw biomass significantly showed differences in chemical composition ratio of cellulose, hemicellulose and lignin, which possibly affect to fuel properties of each torrefied biomass. The samples of rice husk (RH), cassava root (CR), and palm kernel shell (KS) were considered as representatives of the biomass containing relatively higher content in cellulose, hemicellulose, and lignin, respectively. With an increase in torrefaction temperature, char yield and %C in torrefied biomass increased, leading to an increase in their higher heating values (HHV). The graphical correlation between the chemical composition ratio (% cellulose, % hemicellulose, and % lignin) and fuel properties including mass and energy yields of the torrefied biomass at 260 and 320 °C indicated that the biomass containing more amount of hemicellulose tended to improve the HHVs because hemicellulose was mostly decomposed at relatively lower temperature.

Keyword: Biomass; Torrefaction; Cellulose; Hemicellulose; Lignin; Fuel properties